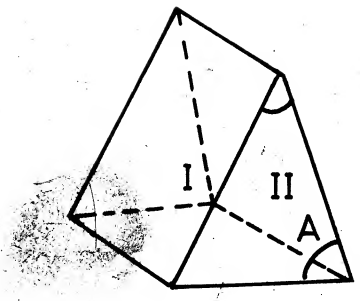
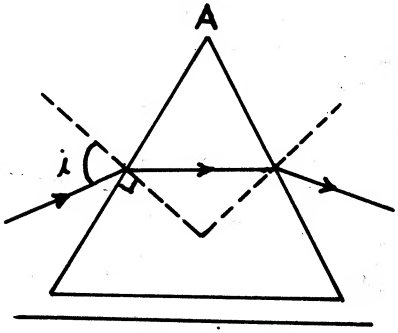
په منشور کښې د سطحو تر منځ زاویه یو مهم او اساسی کمیت دی چې دغه زاویه د منشور د راُس د زاویې په نوم یادیږی د مثال په ډول په (15 - 6) شکل کښې د A زاویه د منشور د راُس زاویه ده د منشور دنورو پیر یوله بل څخه د راُس د زاویې په واسطه کیږي .



(15 - 6) شکل

(10 - 6) په منشور کښې د نور مسیر :

یو منشور چې د راُس زاویه A وي په نظر کښې نیسو. فرض وو چې که د یوه رنګ یوه وړانګه د منشور په یوه سطحه ولګیږي . کله چې نور په سطحه ولګید نو څرنګه چې دغه سطحه شفافه ده .

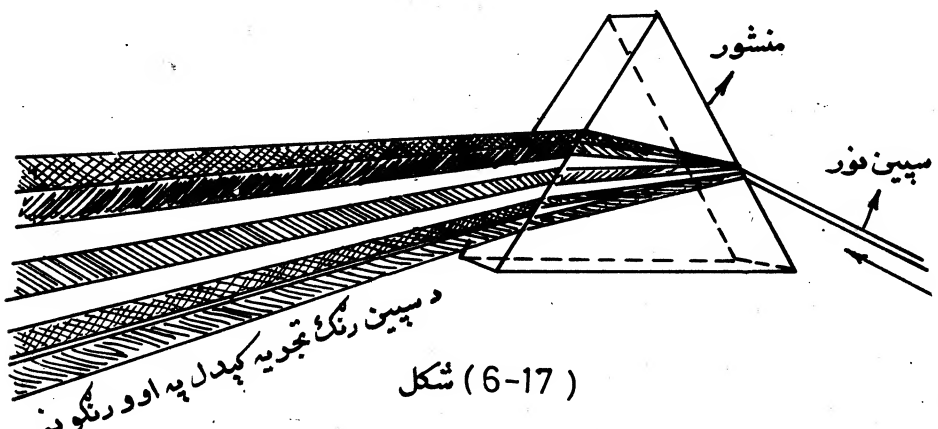


(16 - 6) شکل

نور له هغې څخه تیریږي اود منشور په منځ کښې انکسار کوي کله چې د نور وړانګه د منشور په منځ کښې حرکت کوي د منشور څخه وځي اود دوهم ځل لپاره په هوا کښې انکسار کوي د دغو وړانګو مسیر په (16 - 6) شکل کښې ښودل شوی دی . دیادونې وړ ده چې منشور د Δ (مثلث) په شکل رسموئ .

(6 - 11) د سپين نور تجزيه د منشور په واسطه :

د انکسار قوانين له مونږ سره مرسته کوي تر څو د منشور د کار کولو څرنګوالی تشريح کړو . سپين نور د نور ټول رنګونه په ځان کښې لري . کله چې په منشور باندې وڼکيږي د سپين نور هره برخه او هر جز د منشور په واسطه بيل بيل انکسار کوي او ماتيږي . سور نور له ټولو رنګونو څخه لږ انکسار کوي او د بنفش نور له ټولو څخه زيات انکسار کوي او نور رنګونه د دغو رنګونو (سور او بنفش) ترمنځ انکسار کوي .



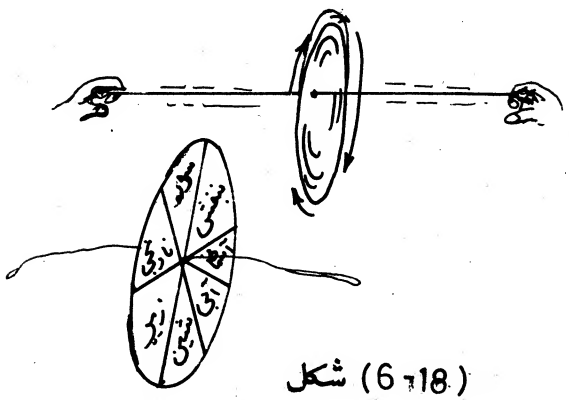
(6-17) شکل

ليدل کيږي چې سپين نور انکسار پيښې په اساس په منشور کښې په خپلو متشکله اجزاو تجزيه کيږي . د سپين نور هر جز د ليدلو وړ دی او مونږ کولای شو هغه په خپل رنګ وويني په پورتنۍ شکل کښې ليدل کيږي چې منشور څنګه سپين نور د هغه په مربوطه رنګونو تجزيه کړی دی (17 - 6) شکل .

همغسې چې د سپين نور څخه اوه رنګونه منځ ته راځي د اوو رنګونو (سور ، نارنجی ، ژيړ ، شين ، آبی ، آسمانی او بنفش) له يوځای کولو څخه هم کولای شو سپين رنګ لاسته راوړو . د دی مطلب لپاره لاندې تجربه سرته رسوو :

تجربه :

لږځه د بل کاغذ راواخلئ اود (18 - 6) شکل په څېر يې سور، نارنجی ، ژيړ ، شين ، آبی ، آسمانی او بنفش رنګ کړئ وروسته بيا په دغه کاغذ کښې د تکمې په شان دوه واړه سوري وکړئ او په هغه کښې تار واچوئ يعنې له هغه څخه څرخکې جوړ کړئ څرخکی وځړوئ ترڅو سنه په بيړه وځرخيږی (18-6) شکل .



(18 - 6) شکل

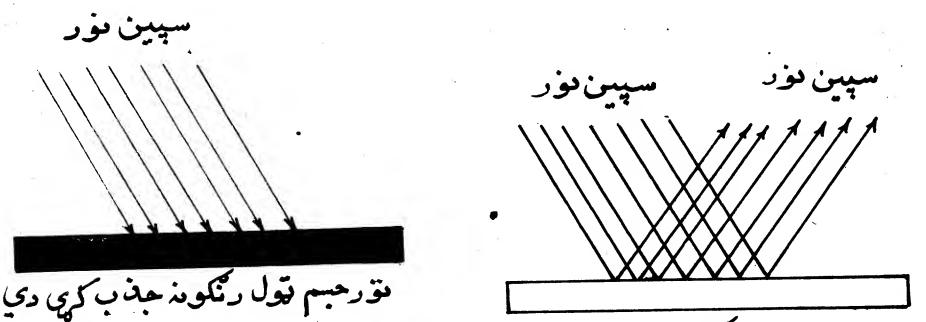
. په دغه وخت کښې د کاغذ پرمخ رنګونو ته وګورئ . آيا بيا هم هر رنګ بيل ليدلای شئ ؟ هرومرو به ووايې چې نه، کاغذ يواځې سپين ښکاري له دې ځای څخه ليدل کيږي چې د اوو يا دشو و رنګونو له يو ځای کيد وڅخه سپين رنګ منځ ته راځي .

(12 - 6) د مختلفو شيانو د رنګ اختلاف :

د دې موضوع تشريح کول په دغه پوښتنه پيل کوو چې ! شيان خپل رنګ له کوم ځای څخه اخلي ؟ يا شيان څنګه رنګ لرونکي څرګندېږي ؟

د يو شي يا جسم رنګ د نور په هغه رنګ پورې اړه لري چې دشي له سطحې څخه انعکاس کوي او زمونږ ستر ګو ته رارسيږي د مثال په ډول شنه ډي او واړه چې ټولو رنګونو ته انعکاس ورکوي سپينې ښکاري نور شيان لکه و يې ښتې چې کله په هغې نور وغځيږي هيڅ انعکاس نه ورکوي يعنې له نور جسم څخه هيڅ يو رنګ انعکاس نه کوي نو په دې

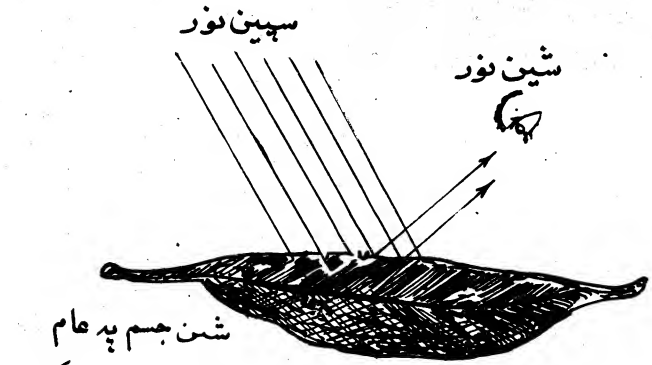
اساس تور سنګاری . تور جسم ټول هغه نورچې پرې ګلکیږي جذب وي (6-18)
شکل . څکې موولیدل چې نورانرژي ده . هرځومره چې په جسم کښې جذب ښیږي
د جسم انرژي لوړه بیا یې او په پای کښې جسم تودیږي .



(6-18) شکل

همدغه علت دی چې تور یا تور رنګ جامې په لمر کښې ژر تودیږي، سپینې
او روښانه جامې ژر نه تودیږي .

کله چې سپین نور د وني په پاڼه
ولګیږي د وني پاڼه شین رنګ او ډډه
آبي رنګ منعکسوي او نور ټول پاتې
رنګونه جذب وي له دی کبله
پاڼه شنه سنګاري .



(6-19) شکل

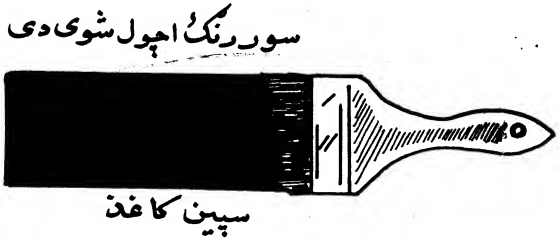
(6-13) د رنګونو تغیر :

یوه سپین کاغذ ته سور رنګ ورکړئ پدی حالت کښې کاغذ سور سنګاري او
که په سپین کاغذ شین رنګ واچوئ کاغذ هرومرو شین سنګاری (6-20a) شکل

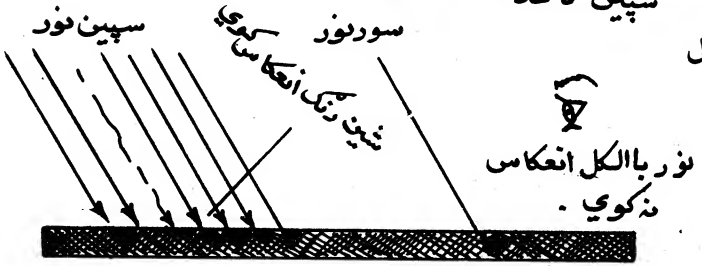
څرنګه چې سپین کاغذ د نورو ټول رنګونه منعکسوي نو له دې کبله هر رنګ چې پرې و لویږي په هماغه رنګ به څرګندیږي .

اوس په شنه کاغذ باندې سور رنګ وغورځوی په دې حالت کې کاغذ به ستور ښکاري (6-19) شکل .

په نړۍ او زمونږ په چاپل شا او خوا کې په زرګونو مختلف رنګونه وینو چې په اصل کې د غه ټول رنګونه یو اخې د د غو او و رنګونو له ترکیب یا یو له بل سره د یو ځای کیدو څخه لاس ته راځي د مثال په ډول که سره او سپین رنګونه سره یو ځای شي کلابی رنګونه لاس ته راځي که زیړ او سپین سره یو ځای شي ښه ودی رنګ منځ ته راځي او داسې نور .



(6 - 20a) شکل



کله چې په شنه جسم سور رنګ وګیږي نور بالکل انعکاس نه کوي نو له دې کبله ستر کو ته څه نه رسیږي او جسم تور څرګندیږي .

(6-20b) شکل

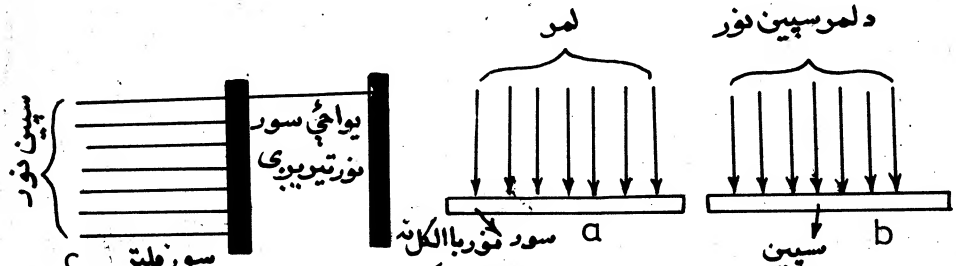
(6-16) د شفافو او نیم شفافو جسمونو رنګ :

پوهیږو چې شفاف او نیم شفاف جسمونه له خپله ځانه نور تیروي او اجازه

ورکوي چې نور يې له منځه تيرشي .

په يوه شنه شفاف پلاستيک سپين نور ولګوئ يا يې د لمر څخې ته و نيسئ له هغه څخه يواځې شين نور تيريږي او هغه شاته شين نور ليدل کيږي که د شين پلاستيک په ځای د سور پلاستيک څخه کتې واخلو د سره پلاستيک شاته يواځې سور رنګ ليدل کيږي . يعنې سور پلاستيک يواځې سور نور تيروي . نو په عام ډول سره و ليلای شو چې شفاف او نيم شفاف جسمونه هغه رنګ له ځانه تيروي چې هغه رنګ لري (6 - 21 a-b) شکل . يې رنګه شفاف جسمونه لکه عادي بنيښې يې له څه لرونکی څخه ټول سپين نور تيروي .

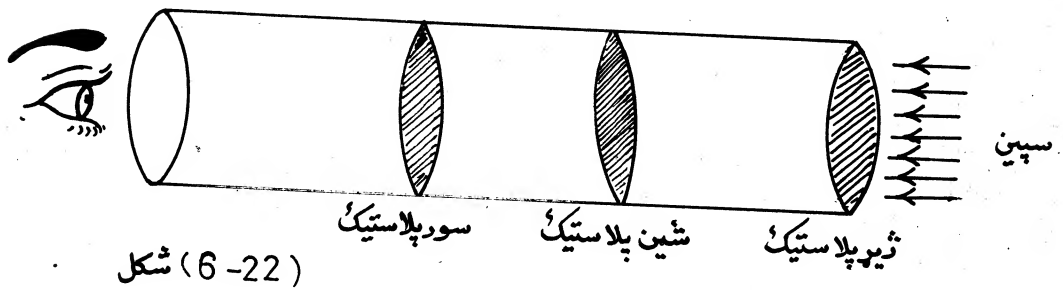
له دوه ټوټې پلاستيک څخه چې يوه ټوټه يې سره او ورپسې يې آبي وي سپين نور تيرکړئ (6 - 21 c) شکل . سور پلاستيک د نورو ټولو رنګونو مانع کرځي او يواځې سره رنګ ته اجازه ورکوي چې تري تېرشي نو آبي پلاستيک ته به يواځې سور نور ورسيږي خو رنګه چې آبي پلاستيک د آبي رنګ څخه پرته نور رنګونه نه پريږدي چې تري تېرشي نو د سره رنګ مانع کرځي په پای کښې که د آبي پلاستيک له شا څخه وکتل شي نو به سنګاره شي .



شکل (6 - 21 a-b)

شکل (6 - 21 c)

درنګ د تغیر د لیدنې د پاره د 20 cm په اوږد والي یو کاغذ تاوکړئ او د شکل مطابق لومړی یو بیاد وه او وروسته دیر رنګه پلاستیکونه په کښې کیږدئ او و کورئ چې رنګونه څرنګه تغیرکوی (22 - 6) شکل .

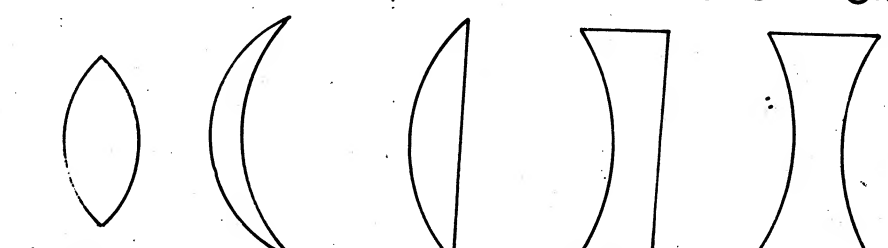


(22 - 6) شکل

(15 - 6) عدسیې :

عدسیه هغه شفاف محیط دی چې دد وه کروي سطحو او یا یوی کروي سطحې او یوې مستوي سطحې په واسطه احاطه شوي وي . په عام ډول عدسیې زیات ډولونه لري .

۱- محدب الطرفین عدسیه ، ۲- مقعرالمحدب عدسیه ، ۳- محدب المستوی عدسیه ۴- مقعرالمستوي عدسیه ، ۵- مقعرالطرفین عدسیه په (23 - 6) شکل کښې د عدسیو ټول ډولونه ښودل شوی دی .

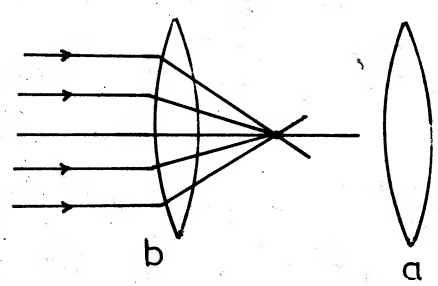


(23 - 6) شکل

له پخوا ولوعدسیو څخه چې پورته یې ښودل واخیستل شو محدب الطرفین او مقعر الطرفین عدسیې له ټولو څخه مهمې دي اوله نورو څخه زیات استعمال لري اوپه دغه دوه دوله عدسیو کښې له محدب الطرفین عدسیې څخه ډیره کټه اخیستل کیږي له دغو عدسیو څخه په نمره لرونکو عینکو، ذره بین، کامرې، میکرو سکوپ اوداسې نورو . . . . کښې کټه اخیستل کیږي .

(16-6) محدب الطرفین عدسیه :

محدب الطرفین عدسیه دجوړښت له مخې هغه عدسیه ده چې ددوه محدبو کروي سطحو په واسطه احاطه شوې وي په (23a-6) شکل کښې ډیوه محدب الطرفین عدسیه ښودل شوې ده . کله چې په دغه عدسیه ډیوه کیدې موازي وړانګې ولګیږي . عدسیه وړانګې له ځانه تیروي او انکسار ورکوي ددغې عدسیې په واسطه منکسره وړانګې په یوه ټکي کښې د اټولیږي نو له دې کبله دغې عدسیې ته متقاربه عدسیه هم وایي (23b - 6) شکل .



(24 - 6) شکل

(17 - 6) د محدب الطرفین عدسیې جوړښت او په هغې کښې د نور سیر :

د (24 - 6) شکل محدب الطرفین عدسیه کولای شود (25 - 6) شکل په څیر په دوو منشورونو او یوه متوازی السطوح و ویشو که یوه کیدې موازی وړانګې په دغو منشورونو او متوازی السطوح (یعنې د محدب الطرفین عدسیې ټوټو)

واردې شي . منشورونه دغو وړانګو

ته په خپل ځان کښې انکسار ورکوي

اوله وتلو څخه وروسته يې خپلې قاعدې

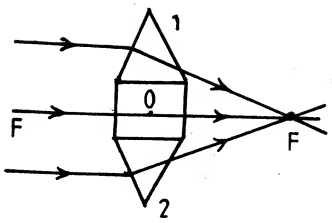
ته نژدې کوي (1 منشور نورته ښکته

خواته او 2 منشور نورته پورته خوا ته

انکسار ورکوي) خو هغه نور چې په متوازي السطوح په عمود دول ګډيږي او بې

له انکساره له متوازي السطوح څخه تيريږي دغه درې وړانګې دعدسيې له درې برخو

څخه له وتلو وروسته يوبل په يوه ټکي کښې غوڅوي .



شکل (6-25)

د عدسيې له جوړښت څخه څرګنديږي چې دوارې سطحې يې دکرې له برخو څخه

جوړې شوي دي او ددغې عدسيې د متوازي السطوح برخه ډيره کوچنۍ ده

چې يوائې يوه وړانګه پرې ګډيدلی شي خو په شکل کښې دغه برخه ددې لپاره چې

مسئله روښانه شي لويه ښودل شوې ده او د عدسيې منشوري برخه يې هم په پوره

توګه د منشور جوړښت نه لري بلکه منشور ته ورته دی په خاصه توګه په هغوئ

کښې د نور د وړانګې د انکسار په هکله کولای شو چې منشور ته ووايو .

د محدب الطرفين عدسيه ګله چې په (6 - 24) شکل کښې ليدل کيږي هغو

موازي وړانګو ته چې پرې ګډيږي په منظمه توګه انکسار ورکوي او په يوه ټکي کښې

يې راټولوي . (6 - 25) شکل .

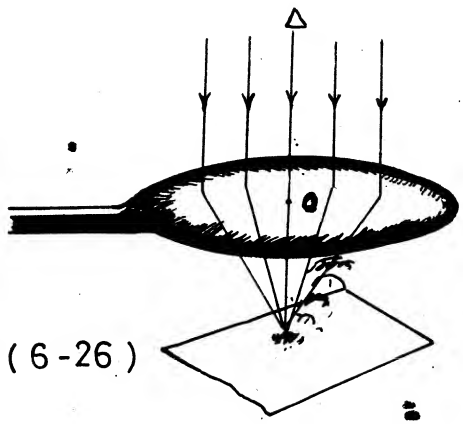
تجربه :

که يوه عدسيه د لمر د وړانګو مخې ته ونيسو د لمر وړانګې په موازي توګه پرې

ګډيږي او عدسيه دغه نور په يوه ټکي کښې راټولوي که دد غه نور مخې ته کاغذ

ونیسو نورپه محراق کښې راتولیږی ان تردې چې کاغذ یه وسوځوي

شکل (6-26).



شکل (6-26)

(6 - 18) دمحدب الطرفین عدسیې ځینې اساسي کمیتونه:

دعدسیې اصلي محراق: هغه ټکې چې منکسره وړانګې په کښې راتولیږي د عدسیې د اصلي محراق په نامه یادیږي څرنګه چې د F په ټکي کښې وړانګې تولیږي نوله دې کبله د غه محراق یوحقیقي محراق دی.

دعدسیې اپتیکي مرکز: په (6-25) شکل کښې د O ټکې چې دعدسیې د جوړښت مرکز دی د عدسیې د اپتیکی مرکز په نامه هم یادیږي.

دعدسیې محراقي فاصله: د F د اصلی محراق اود اپتیکي مرکز (O) ترمنځ فاصله د محراقي فاصلی په نامه یادوي اود f په توري ښودل کیږي.

دعدسیې اصلي محور: هغه خط دی چې د عدسیې د اصلي محراق (F) او د اپتیکي مرکز (O) څخه تېرشي. په (6-26) شکل کښې د Δ خط د عدسیې اصلي محور دی.

دعدسیې تصوري یا فرضي محراق: هغه ټکی دی چې د عدسیې په اصلي محور اود اصلی محراق په مقابل کښې د عدسیې هغې بلې خواته پروت دی او

خوکې اهتزازپه خپله دپرې په واسطه دپرې بلې خوکې ته نقلیږي په پرې کښې داهتزازدغه نقلېدل موج منځ ته راوړي چې دموج دتعریف تائید ونکی دی .

(3 - 2) دموج دحرکت لپاره محیط :

په پورتنیو مثالونو او تجربو کښې موولیدل چې په لمړنۍ تجربه کښې موج په اوبو کښې او په دوهمه تجربه کښې موج په هوا کښې حرکت کوي او په درېمه تجربه کښې پرې دموج دحرکت باعث ګرځي ، نو دموج دحرکت لپاره دیوه محیط موجودیت یو ضروري شی دی .

هغه شی یا مواد چې موج له هغه څخه تېرشي یا په هغه کښې حرکت وکړای شي د موج دمحیط په نامه یادېږي .

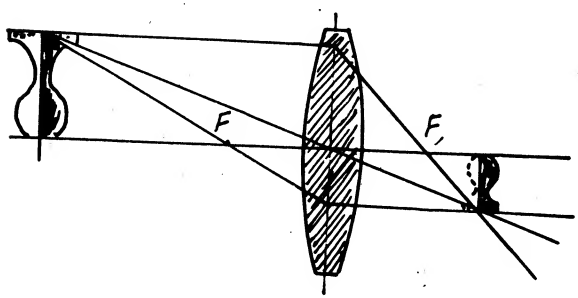
دموج لپاره محیط دیو حامل یا نقلونکي حیثیت لري چې که محیط نه وي موج نه شي نقلېدای (هرومرو ویلای شو چې موج منځ ته نه راځي) ددې مطلب لپاره دفضایي بېړیو چلونکو هغه قصه چې بهرنۍ فضاء ته تللي وو مثال راولو .

دفضایي بېړیو چلونکي وایي چې په بهرنۍ فضاء کښې کله چې موو غوښتل له خپل مرکزي سره خبرې وکړو هرځومره به موچې زیاروویست او چېغې به موو وهلې زمونږ نږدې مرکزي به زمونږ خبرې نه اوریدلې او نه پوهېده چې مونږ څه وایو. کله چې له هغوی څخه پوښتنه وشوه چې ولې ستاسو خبرې نه اوریدل کېدې. هغوی په ځواب کښې وویل هلته هوا نه وه چې زمونږ د غږ موج یې چې زمونږ د مرکه (حنجرې) له اهتزاز څخه منځ ته راته زمونږ دمرکزي غوږ ته ورسوي نو په همدې علت زمونږ مرکزي زمونږ غږ نه شو اوریدلای .

له اپتیکه مرکز څخه د محوراتي فاصلې په اندازه فاصله ولري . د مثال په توګه په (25 - 6) شکل کښې د F ټکی .

(19 - 6) په محدب الطرفین عدسیه کښې تصویر :

د (27 - 6) شکل په څیر د عدسیې مخې ته یوه شمع روښانه کړئ او د عدسیې بلې خوا ته د کاغذ یوه پاڼه یا یوه پرده په حرکت راولی ترڅو چې د پردې پر مخ د شمعې تصویر ښه روښانه جوړ شی که شمع د عدسیې په اصلی محور عمودی



(27 - 6) شکل

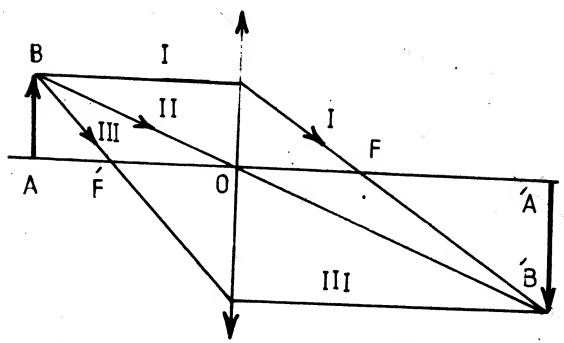
تصویر به یې هم د پردې پر مخ پراصلي محور په عمود د ول جوړ شي . که د عدسیې یا شمعې ځای ته تغیر ورکړو تصویر ښه نه ښکاری یعنې که عدسیه دوهم ځای ته وړل کیږي نو باید شمعې ته هم حرکت ورکړو ترڅو تصویر یې د پردې پر مخ روښانه جوړ شي .

رسمول :

(20 - 6) په محدب الطرفین عدسیه کښې په هندسی ډول د تصویر

کله وغواړو په عدسیه کښې د یوه جسم تصویر پیدا کړو د هغه اړه په څیر جسم د عدسیې په اصلی محور په عمود د ول دروو چې د جسم د یوه ټکي د تصویر په پیدا کولو سره د ټول جسم تصویر پیدا کولای شو د لته بیا هم عمودي ټهر (B / A) د جسم د نماینده په حیث منو او د B د ټکي تصویر مو مواد پراصلی محور له د غه ټکي څخه عمود رسمو وچې د لته به $\acute{A}\acute{B}$ د AB د جسم تصویر لاس ته راشي د

کارد آسانتیالپاره د (↕) شکل د محدب الطرفین عدسیې په حیث استعمالوو. په
عدسیه کښې د تصویر د رسمولو
لپاره لاندې وړانګو ته ضرورت
دی .



شکل (6-28)

1- هغه وړانګه چې د B له ټکي څخه د عدسیې اصلی محور سره په موازي ډول په عدسیه لګیږي
دغه وړانګه له عدسیې څخه لــه تېر ېدو نه وروسته د عدسیې له اصلی محراق څخه تېرېږي د مثال په توګه په (6-28) شکل کښې (I) وړانګه .

2- هغه وړانګه چې د عدسیې له اپتیکی مرکز څخه تیریږي په (28 - 6) شکل (II) وړانګه .

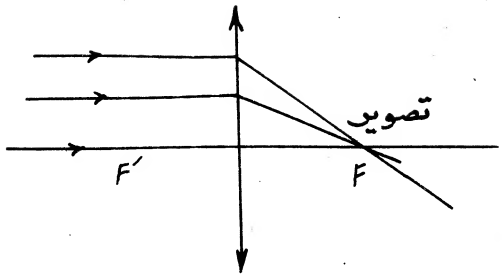
3 -هغه شعاع چې د F́ د فرضي محراق څخه تیریږي او د عدسیې څخه له تیریدو نه وروسته انکسار کوي دغه وړانګه د انکسار څخه وروسته د اصلی محور سره موازي حرکت کوي په (6-28) شکل کښې III وړانګه .

د I ، II او III د تقاطع ټکي د هغه ټکي تصویر دی چې د عدسیې څخه تر ولاړ دی . د تصویر د رسمولو لپاره د I او II وړانګو رسمول کفایت کوي او د تقاطع ټکي یې د ټکي د تصویر په حیث منو .

د پورتنیو وړانګو په نظر کښې نیولو سره د تصویر ځای او د ډول یو اځې له عدسیې څخه د جسم په موقعیت پورې اړه لري دا دی اوس د جسم تصویر په هغه حال کښې چې جسم له عدسیې څخه په مختلفو ځایو کښې واقع دی رسمو و

اوله ډيرې لېرې فاصلې څخه يې پيل کوو .

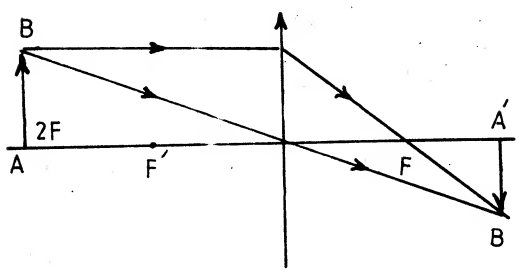
1 - که جسم له عدسيې څخه په بې نهايته يعنې ډېرې لېرې فاصلې کښې واقع وي تصوير يې د ټکي په څېر په اصلي محراق کښې جوړيږي (6-29) شکل .



شکل (6-29)

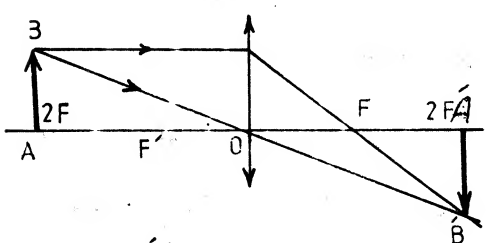
په دغه حالت کښې تصوير حقيقي دی.

2 - که جسم د عدسيې د 2F له فاصلې څخه بهر واقع وی تصوير يې د عدسيې په هغه بله خواکښې د F داصلي محراق څخه بهر ، سرچپه اوله اصلي شي څخه کوچنی جوړيږي . (6-30) شکل



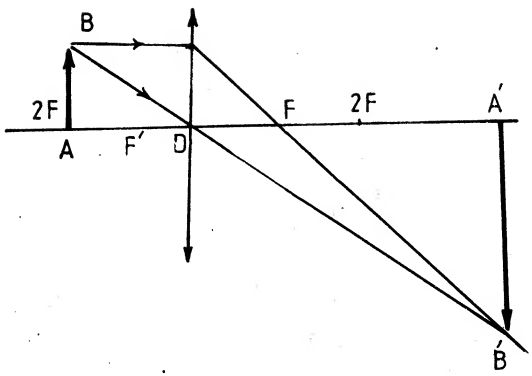
شکل (6-30)

3 - که جسم د 2F په فاصله کښې عدسيې ته مخامخ ځای ونيسي . تصوير يې د عدسيې هغه بلې خواته سرچپه ، داصل جسم سره يوشان او د 2F په فاصله کښې جوړيږي .



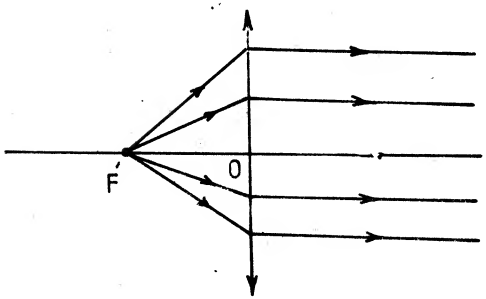
شکل (6-31)

4- که جسم د F او 2F ترمنځ
دعدسيې مخې ته ودريږي تصوير
يې حقيقي، سرچپه، د اصلي شي
څخه لوی د عدسيې هغې بلې خوا ته
د 2F له فاصلې څخه بهر جوړيږي
(6 - 32) شکل .



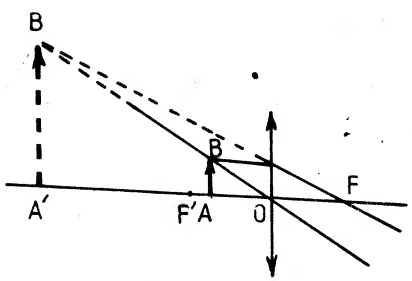
(6-32). شکل

5 - که جسم د F′ په تصوري محراق
کښې د عدسيې مخې ته ودريږي
تصوير يې دليد وړ نه دی
يعنې په لايتناهي کښې جوړيږي
(6-33) شکل .



(6-33) شکل

6 - که جسم د عدسيې د اپتيکي
مرکز او محراق په منځ کښې دعدسيې
مخې ته ودريږي تصوير مجازي
راسته له اصل شي څخه لوی او
د عدسيې مخې ته جوړيږي
(6-24) شکل .

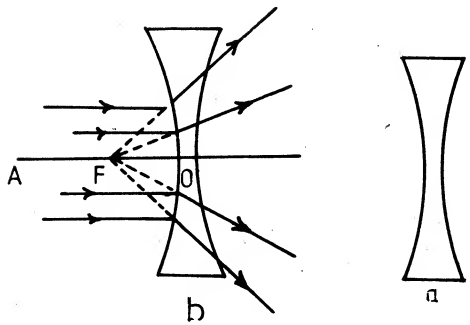


(6 - 34) شکل

(6 - 21) مقعرالطرفين عدسيې :

مقعرالطرفين عدسيه دجوړښت له مخې هغه عدسيه ده چې دوه مقعر کروي سطحو په واسطه احاطه شوی وي

په (6 - 35a) شکل کښې يو مقعرالطرفين عدسيه وينې دغه عدسيه هغه موازي وړانګې چې پرې واردیږي له خپل منځ څخه يې تيروي او وروسته له انکسار نه يوله بل څخه يې لیرې کوي نوله دی کبله دغه ډول عدسيو ته متباعدی عدسيې هم وايي (6 - 35a) شکل .



(6 - 35) شکل

د مقعرالطرفين عدسيې اساسي کميتونه :

۱- د مقعرالطرفين عدسيې محراق : د مقعرالطرفين عدسيو محراق هغه ټکې دی چې د منکسره وړانګو امتداد يوبل په دغه ټکي کښې سره قطع کړي . د مثال په ډول په (6-35b) شکل کښې د F، ټکې د عدسيې محراق دی . ځکه چې دغه محراق د وړانګو له امتداد څخه منځ ته راغلی دی نوله دی کبله مجازي دی .

2 - د عدسيې اپتيکی مرکز :

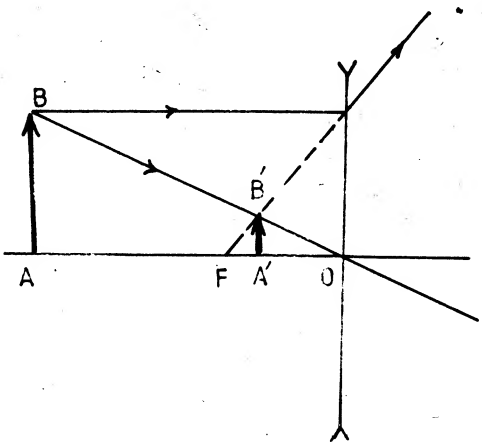
په (6-35b) شکل کښې د O ټکی د جوړښت له مخې چې د عدسيې مرکز دی نو د عدسيې اپتيکی مرکز هم بلل کيږي .

3 ـ د عدسيې محرقي فاصله : د عدسيې د محرقي اواپتيکي مرکز ترمنځ فاصلې ته د عدسيې محرقي فاصله وايي او د (f) په توري سره ښودل کيږي .

4 ـ د عدسيې اصلي محور : د هغه مستقيم خط څخه عبارت دی چې د عدسيې د اصلي محرق اواپتيکي مرکز څخه تېرشي په (6-35b) شکل کښې د $\overline{AO}$ قطعه خط د عدسيې اصلي محرق دی .

په مقعرو عدسيو کښې تصويرونه :

په مقعرو عدسيو کښې يواځې يو ډول تصوير جوړيږي چې جسم په هره برخه کښې د مقعرې عدسيې مخې ته وي د ريږي تصوير راسته ، له اصل شي څخه کوچنی او په هغه لورکښې چې جسم دی جوړيږي .



د آسانتيا لپاره مقعرې عدسيه د په علامه ښيئ .

همداشان هغه وړانګې چې په محدبو عدسيو کښې د تصوير د رسمولو لپاره په کار دی په مقعرو عدسيو کښې هم په کار وړل کيږي .

شکل (6-36)

د عدسيې غټ ښودنه (بزرګنمايي) :

د عدسيې غټ ښودنه دکړوي هندارو د غټ ښودنې په څېر ښيي چې د جسم اندازه اولويوالی د عدسيې پواسطه د هغه په تصوير کښې څومره لوی اوخومره کوچنی ښوی دی . د عدسيې غټ ښودنه د لاندې فورمول په واسطه مينډل

کیږي .

$$\frac{\text{د تصویر فاصله له اپتیکی مرکز څخه}}{\text{د جسم فاصله له اپتیکی مرکز څخه}} = \frac{\text{د تصویر اوږدوالی}}{\text{د جسم اوږدوالی}} = \text{د عدسیې غټ ښودنه}$$

مثال : که یو جسم د محدبې عدسیې له اپتیکي مرکز څخه 5cm فاصله ولري او د 10cm په فاصله کښې تصویر ورکړي د دغې عدسیې غټ ښودنه حساب کړئ .

د جسم فاصله له اپتیکي مرکز څخه = 5cm

د تصویر فاصله له اپتیکي مرکز څخه = 10cm

غټ ښودنه = ?

$$\text{غټ ښودنه} = \frac{\text{د تصویر فاصله له اپتیکي مرکز څخه}}{\text{د جسم فاصله له اپتیکی مرکز څخه}}$$

$$= \frac{10\text{cm}}{5\text{cm}} = 2$$

غټ ښودنه = 2

یعنې عدسیه جسم دوه ځله لوی ښیئ .

دشپږم فصل پوښتنې :

۱- د نورانکسار څه شی دی ؟

۲- د نورانکسار او انعکاس څه توپیر لري ؟

۳- د دی لپاره چې انکسار پیښ شي څو محیطونو ته ضرورت لري ؟ او د انعکاس لپاره څو محیطونه په کار دی ؟

۴- د نورانکسار په عملي ډول ډیوې ساده تجربې په واسطه وښایاست .

۵ - نور له کومو محیطونو څخه تیریدای شي ؟

۶- د نورانکسار په مختلفو محیطونو کښې د نور په سرعت پورې اړه لري که نه ؟

۷- په نیم شفاف محیط کښې نور انکسار کوي که نه ؟

۸ - د انکسار قوانین څه شی دی ؟ او انکسار څنګه پیښیږی ؟

۹- وارده وړانګه ، منکسره وړانګه ، ناظم (نارمل) ، وارده زاویه او منکسره زاویه تعریف او په یو شکل کښې یې وښایاست ، محیطونه په خپله وتاکئ .

۱۰- د انکسار لپاره محیط څو ډوله دی ؟

۱۱- په مختلفو محیطونو کښې د نور سرعت توپیر لري اوکه ثابت وي ؟

۱۲- محرقی زاویه څه شی دی ؟

۱۳- کلی انعکاس څه معنی لري ؟

۱۴ - په متوازی السطوح کښې څو ځلې انکسار پیښیږي ؟

۱۵- په متوازی السطوح کښې ورودي زاویه لویه ده که خروجي زاویه ؟

۱۶- منشور څه شی دی ؟ په منشور کښې د نور مسیر رسم کړئ .

۱۷- سپین نور له څو ډوله رنګونو څخه جوړیشوی دی ؟

۱۸- ولی مختلف شیان مختلف رنګونه لری ؟

۱۹- ولی د لمر د سپین نور لاندی د یافې رنګ شین ښکاري ؟

۲۰- د نور انعکاس د شیانو په رنګ کښې څه اغیزه لري ؟

۲۱- د شفافو اجسامو او نیم شفافو جسمونو رنګ په څه شي پوری اړه لري ؟

۲۲- عدسیې څه شی دی ؟ د ډولونو نومونه یې واخلی او رسم یې کړئ .

۲۳- د محدب الطرفین عدسیو د مشخصونوم واخلئ .

۲۴- عدسیه له کومي هندارو څخه ټوپیږلري ؟

۲۵- محدب الطرفین او مقعرالطرفین عدسیې پرتله کړئ .

۲۶- د عدسیې محراق څه شی دی او یوه عدسیه څو محراقه لري ؟

۲۷- په محدب الطرفین او مقعرالطرفین عدسیو کښې اصلی محراق حقیقي دی او که مجازی ؟

۲۸- په عدسیو کښې دیوه تصویر د رسمولو لپاره له کومو وړانګو څخه ګټه اخیستل کیږی ؟

۲۹- په محدب الطرفین او مقعرالطرفین عدسیو کښې دیوه جسم تصویر په ټولو ممکنه حالاتو کښې رسم کړئ .

۳۰- د عدسیې غټ ښودنه ولیکئ .

۳۱- یوجسم چې د محدب الطرفین عدسیې څخه 30cm فاصله لري د دغې عدسیې مخې ته ایښودل شوی دی او له هغه جسم څخه په یوی پردې ډې له عدسیې څخه 90 cm فاصله لري یوروښانه تصویر خوړیږي د عدسیې غټ ښودنه څومره ؟

۳۲- دیوې عدسیې غټ ښودنه 2 ده که یوجسم له هغې څخه 30cm فاصله کښې واقع دی د عدسیې څخه د تصویر فاصله پیدا کړئ.

اووم فصل

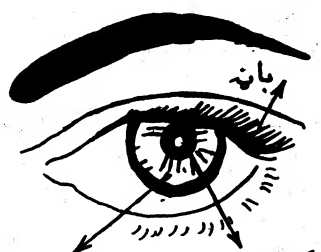
(7-1) آپتیکی آلې :

په ټهر فصل کښې موهنداری ، منشور او عدسیې ترڅېړنې لاندې ونیولې او د انعکاس او انکسار قوانین موږ په هغو کښې وازمویل . ساینس پوهانو له پخوا زمانو څخه د نور د انعکاس او انکسار د قوانینو په نظر کښې نیولو سره ، له هندارو ، منشور او عدسیو څخه په جلا جلا توګه اویایې له ترکیب څخه مختلفې اپتیکې آلې جوړې کړې دی او انسان په خپل علمي او عادي ژوند کښې له دغو آلو څخه ډیری ګټې اخیستی دي . د مثال په ډول ذره بین ، د عکاسۍ کمره ، لیري لیدونکی (دوربین) ، میکروسکوپ ټلسکوپ ، پروجکټور (د سینما ماشین) او داسې نورې هغه الې دي چې د هغوی په جوړښت کښې یې له هندارو، منشور او عدسیو څخه کار اخیستل شوی دی .

ستړکه یوه ژوندۍ اپتیکی آله ده . دادی اوس یو شېړ آلی په لنډه توګه تر څېړنې لاندې نیسو .

(7-2) ستړکه :

ستړکه د وجود یوه عضوه ده چې مونږ ټول ورسره پیژندګلوی لرو او یوه ژوندۍ آپتیکي آله ده ستړکه له مونږ سره مرسته کوي تر څو چې د هغه نور



شکل (7-1)

دهغوی خبرې دا تائید وي چې د موج د نقلېدو لپاره محیط حتمي دی (.بې لدې
چې الکترو مقناطیسي موجونه په نظر کښې وینول شي)
اوس به وګورو چې موج څنګه حرکت کوي :

(4-2) په محیط کښې د موج حرکت :

د موليدل چې پرې کولای شي د موج د حرکت لپاره محیط شي او په اسانۍ سره کولای
شو په محیط (پرې) کښې موج منځ ته راوړو . وګورئ چې په پرې کښې موج څرنګه -
حرکت کوي کله چې خپل لاس ته ټکان ورکړو په دغه حالت کښې انرژي زمونږ دلاس
په واسطه د پرې خوکې ته نقلیږي او په هغه ځای کښې اهتزاز منځ ته راوړي یعنې
دلاس انرژي د اهتزاز په شکل پرې ته نقل شوې ده هغه اهتزاز چې د پرې په یوه
خوکه کښې منځ ته راغلې دی په هغه ځای کښې نه پاتې کیږي د غه انرژي او یا اهتزاز
خپل څنګ (مجاورې) برخې ته ورکوي او د وهمه برخه یې هم خپل څنګ برخې ته ورکوي
د غه انرژي یا اهتزاز تر پایه پورې د پرې له یوې برخې څخه بلې برخې ته نقلیږي
د غه انرژي یا اهتزاز د پرې هرې برخې ته چې ورسیږي نو لېدل کیږي چې پرې
سکته او پورته حرکت کوي او دا اهتزاز نقلېدل په پرې کښې د موج په شکل وینو ځ
اهمیت وښیي خبره داده چې د موج د حرکت په وخت کښې ، محیط حرکت نه کوي بلکه یوازې
موج په محیط کښې حرکت کوي ددې ادعا د ثبوت لپاره لاندې تجربه سرته رسوو .

تجربه :

یو لوی ګان یا طشت له اوبو څخه ډک کړئ له منځنۍ برخې څخه یې یو څه لېرې د کارک یوه
ټوټه یا د کارک په څېر یو سپک شی د اوبو پر مخ واچوئ و روسته یوه کوچنۍ

په واسطه چې له جسمونو څخه زمونږ سترګو ته را رسیږي هغه جسمونه وویني . زمونږ سترګه له مختلفو برخو څخه جوړه شوې ده چې هره برخه یې په سترګه کښې خاصه دنده سرته رسوي په (7 -1b) شکل کښې سترګه او دهغې اساسي برخې ښودل شوی دي .

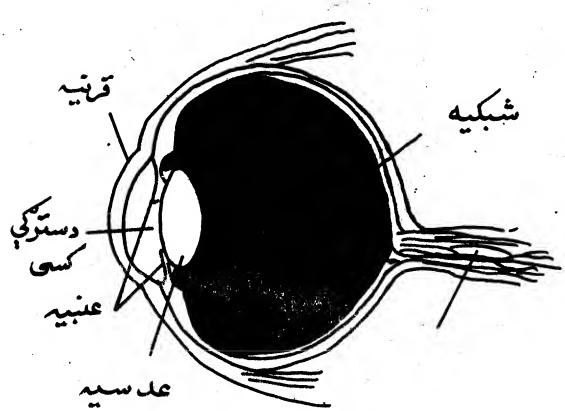
په (7 -1b) شکل کښې د سترګې بهرنۍ خیره لیدل کیږي . اوس د سترګې مهمې برخې ترخیړنې لاندې نیسو .

1- قرنیه :

هغه سپینه اوشفافه پرده چې د سترګې مخکنۍ برخه کښې پرته ده قرنیې په نوم یادیږي .

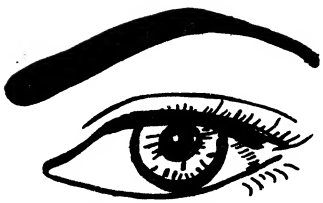
2 - د سترګې کسی (مردمک) :

د سترګو کسې د سترګې هغه سوري یا هغه لاره ده چې د عنبیې په واسطه پوښل شوی وي یا په ساده توګه وایو چې د سترګو کسی د سترګې در (دروازه) ده (7 -1a) شکل .

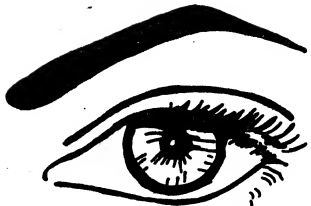


(7 -1a) شکل

عنبیه : د سترګو د کسي شاوخوا نکه برخې ته عنبیه وایي (7 - 1a) شکل عنبیه دنده لري هغه مقدار نور چې سترګې ته رسیږي کنترول کړي که نور لږ یا ډیر شي عنبیه د سترګو د کسي اندازه لویه او یا کوچنۍ کوي یعنې کله چې نور ډیر شي د سترګې کسی کوچنۍ کیږي (7 - 2a) شکل



شکل (7-2b)



شکل (7-2a)

اوکه مونږ وي دد ی لپاره چې سترګه ښه وليدلای شي د سترګو کسی لويږی

دد ی مطلب دازمايښت لپاره په خپله لاندی تجربه سرته ورسوئ :

تجربه : دالکين د يوه په توره شپه کښې روښانه کړئ او په هنداره کښې د خپلو سترګو کسي ته وګورئ او د سترګو د کسي اندازه خپل ذهن ته وسپارئ او وروسته د برق يولاسي څراغ خپلو سترګو ته نږدې اونخاږ يې روښانه کړئ اوس بيا هم خپل د سترګو کسي ته وګورئ او اندازه يې د پخوانۍ حالت سره (دالکين په نوټ کښې) پرتله کړئ هرو مرو به مود سترګو کسی د (7 - 2b) په څېرلوی ليدل کيږی . او د لاسی څراغ په نوټ کښې به د (7 - 2a) شکل په څېر کوچنی وويني .

4 - د سترګې عدسيه :

د سترګې په منځ کښې د سترګو د کسي او عنبيې شاته محدب الطرفين عدسيه ځای لري چې دغه عدسيه د نده لري هغه نوره چې سترګې ته ښوځي له ځاڼه ټېر او شبکې ته يې نقل کړي .

5 - شبکيه :

يوه داسې پرده ده چې د سترګې شاته پرته ده او د بصرې جسمونو تصوير

پرهغې جوړيږي. د غه پرده (شبکيه) د نده لرې چې نور په عصبي سيګنالونو (علامو) بدل کړي .

6 - دنور عصبي رشتې :

هغه رشتې چې د سترګې په وروستۍ برخه کښې (د شبکيې شاته) واقع دی د نده لري چې د شبکيې په واسطه جوړشوی سيګنالونه (علايم) مغزونه نقل کړي .

په پای کښې هغه نور چې له يوه جسم څخه سترګو ته ننوځي د يا دوشوو برخو له تهريد و څخه وروسته مغزونه خبر ورکول کيږي او مغز د غه خبر تعبيراو تفسيرکوي او مونږ د شيانو په ليدلو او تشخيص توانيدلای شو .

(3 - 7) دسترګو نواقص (لرې ليدونکې او نږدې ليدونکی سترګې) :

ومو ليدل چې د سترګې په عدسيه وارده نور بايد شبکيې ته ورسيږي (بايد تصويرد شبکيې پرمخ جوړشي) ترڅو شبکيه تصويرپه سيګنالونوبدل اونور د عصبي رشتو په واسطه مغزونه نقل کړي ترڅومونږ د شيانو په ليدلو وتوانيږو. کمرځيني سترګې نارو غه کيږي اونقص پيدا کوي د غه نقص د سترګې په عدسيه کښې پيدا کيږي . د عدسيې د نقص له مخې سترګې په دوه ډوله دي ،

لمړی نږدې ليدونکی سترګې دوهم لرې ليدونکی سترګې .

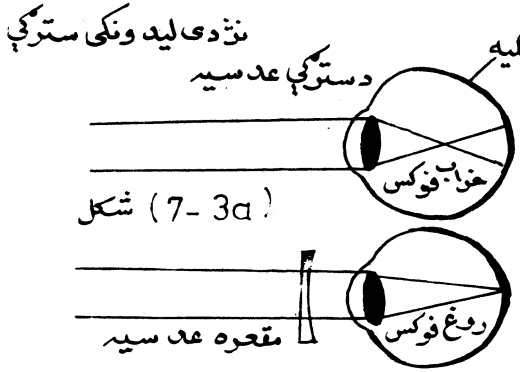
د يادونې وړده چې د هرځله د سترګو نقص دهغوی په جوړښت پورې اړه نلري بلکې د عضلو په ضعف ، زورې والی اود عمر په ډېروالی پورې هم اړه لري .

1- نږدې ليدونکی سترګې :

نږدې ليدونکی هغو سترګو ته ويل کيږي چې عدسيه د جسم تصويرد

شبکیې څخه تر دستر ګې په منځ کښې جوړ ګرځي . لکه (7 - 3a) شکل .

دد غه نقص دله منځه وړلو لپاره یوازې له هغو عینکو څخه ګټه اخیستل کیږي چې عدسیه یې مقعره وي د غه عدسیه عیب جنو ستر ګو سره مرسته کوي تر څو د جسم تصویر د شبکیې پر منځ جوړ کړي .

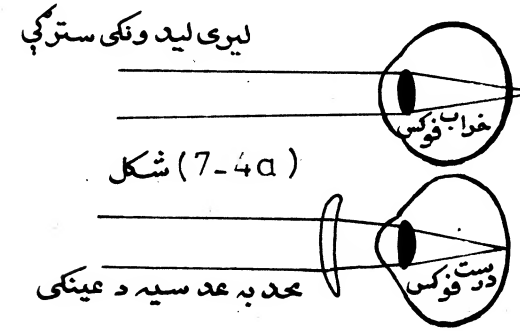


شکل (7- 3a)

(7 - 3b) شکل .

2 - لیرې لید ونکی ستر ګی :

هغو ستر ګو ته ویل کیږي چې عدسیه یې د جسم تصویر د شبکې شا ته جوړ ګرځي (7- 4a) شکل .



شکل (7- 4a)

شکل (7 - 4b)

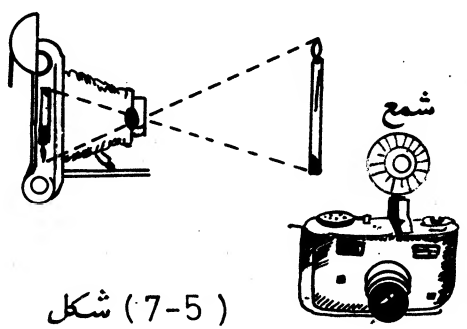
دد غه نقص د رفع کولو لپاره له هغو عینکو څخه ګټه اخیستل کیږي چې عدسیه یې محدبه وي د غه عینکې عیب جنو ستر ګو سره مرسته کوي تر څو د جسم تصویر د شبکې پر منځ جوړ کړي لکه (7- 4b) شکل .

چې په د غه حالت کښې شبکیه کولای شي چې له کوم کړاو څخه تصویر (نور) په سیګنالونو یاندې بدل کړي او د نور د عصبي رشتو له لارې دماغ ته ورسوي او دماغ رسیدلی خبر تعبیر او تفسیر کړي .

(7-4) کمره :

کمره هغه اپتیکي اله ده چې د شیانو د تصویر یا عکسونو د اخیستلو لپاره ترې ګټه اخیستل کیږي . کمره له یوې کوچنۍ صندوقچۍ څخه جوړه شوې ده چې په یوه خواکښې یې عدسیه واقع ده او په بله خواکښې یې یو ور دی چې په کمره کښې د فلم د ایښودلو لپاره ترې کار اخیستل کیږي کله چې په کمره کښې فلم کیښودل شو ترڅو چې فلم نه وي ختم شوې ورډی نه پرانستل کیږي .

له دې څخه پرته صندوقچۍ ته نور ننوځي او فلم سوځوي . د عدسیې مخې ته (یا کله کله شاته) یوه داسې دریځه جوړه شوې چې ترل کیږي او پرانستل کیږي . کله چې وغواړو د یوشي عکس واخلو د شطر د تکمې په کیبنکو دلوسره دغه دریځه خلاصوو له دغې دریځې څخه نور کمرې ته ننوځي او د فلم پر مخ د تصویر د جوړېدو باعث ګرځي (7-5) شکل .



(7-5) شکل

په کمره کښې د عدسیې د نده د تصویر جوړېدل او فلم باندې دهغې واقع کیدل دي په کمروکښې عدسیې په متحرکه دول جوړې شوي دی ترڅوکولای شي د جسم تصویر چې په مختلفو فاصلوکښې وي د فلم په مخ جوړ کړي .

(7-5) ذره بین :

ساده ذره بین یوه محدب الطرفین عدسیه ده چې بې له کوم بل ضرورې جوړښت

څنه په ساده دول ترې کټه اخیستل کیږي ذره بین د جسمونو د لوی ښودلو

لپاره استعمالیږي له ذره بین څخه

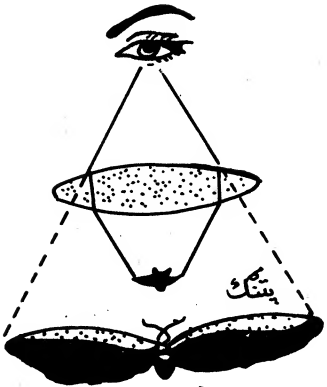
د هر ځله د وړ د لیکولو نکو کتابونو

د لوستلو لپاره کټه اخیستل کیږي .

ساعت جوړونکی د ساعت د جوړیدو

په وخت کښې د ساعت د کوچنیو

پرزو د لیدلو لپاره د ذره بین څخه



تصویر (7-6) شکل

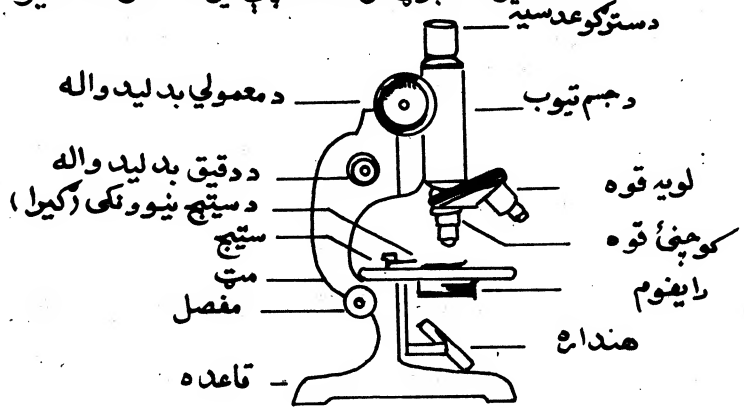
کټه اخلي په (6 - 7) شکل کښې یو ساده ذره بین لیدل کیږي ..

(7 - 6) میکرو سکوپ (مرکب ذره بین) (Compound Microscpe)

میکروسکوپ هغه اپتیکی آله ده چې د هغه کوچنیو شیانو او جسمونو د لیدلو لپاره

چې په سترګو وننه لیدل شي (یا یې د سترګو په واسطه تشخیص کړان وي) استعمالیږي.

میکروسکوپ اساساً له دوه عدسیو څخه جوړشوی دی چې یوله د غو عدسیو څخه



(7-7) شکل

هغه شي ياجسم ته چې د ازموينې لاندې دی ، نږدې واقع دی چې د غه عدسیه دشي یاد او بجکتیف د عدسیې په نامه یادیږي .

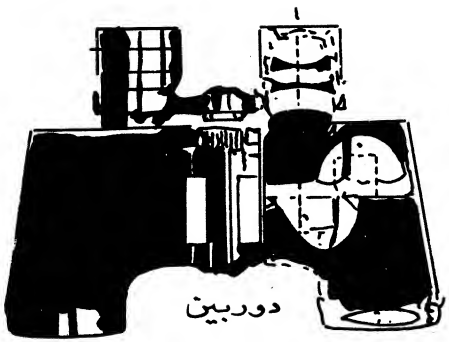
دوهمه عدسیه چې له هغې څخه باید شی ولیدل شي په یوه نل کښې چې د شي د عدسیې (اوبجکتیف) په پورتنۍ برخه کښې واقع ده د سترګې د عدسیې یا اوکولر په نوم یادیږي د سترګې عدسیه ثابته وي اود اوبجکتیف عدسیه حرکت کوي تر څو د شي تصویر په څرګند ډول وښودلای شي . د میکروسکوپ درسته کونکو برخو پیچونه چې په عدسیه کښې د شي د تصویر دجوړیدلو (په څرګند ډول) لپاره درسته کوي په (7 - 7) شکل کښې میکروسکوپ ښودل شوی دی .

د میکروسکوپ څخه د هرځله په طبابت کښې د میکروبونو او پرازیتونو د تشخیص لپاره ګټه اخیستل کیږي . همداشان د واجورونکي ، د کیمیا پوهان ، د بیولوژي پوهان ، د فزیک پوهان او پاتې نورو پوهان له میکروسکوپ څخه د څینو تحقیقاتو لپاره ګټه اخلي میکروسکوپونه مختلف قدرتونه لري څینې میکروسکوپونه شی لږ لویولای شی او څینې شی ډیر لویوی . تر اوسه پورې چې څومره میکروسکوپونه جوړشوی دی غټ ښودنه یې 2500 ځله ده .

(7-7) دوربین (لیرې لیدونکی) :

دوربین هغه اپتیکی آله ده چې د هغو شیانو د لیدلو لپاره چې ډیرلرې واقع دي جوړشوی دی د دوربین په جوړښت کښې له عدسیو او هندارې څخه کار اخیستل شوی دی . له دوربین څخه د هرځله هغه کسان ګټه اخلي چې له نظامي مسلو سره سروکار و لري (8 - 7) شکل د دوربین یوبیلګه ده .

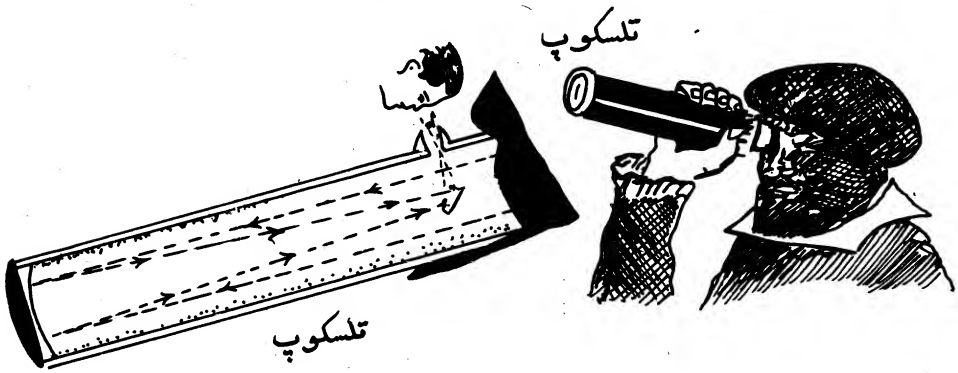
(7 - 8) تلسکوپ :



(7 - 8) شکل

تلسکوپ هغه اپتیکی آله ده چې د آسمانې اجرامو د لیدلو او د هغوی د سطحو د تشخیص لپاره استعمالیږي د تلسکوپ په واسطه د سپوږمۍ او حُینې نورو نږدې سیارو وسطې تر څیړنې لاندې نیسي همداشان سیارې ، ثوابت او اقمار چې په عادي سترګو د هغوی په لیدلو نه شو تر لیدلای د تلسکوپ په واسطه لیدلای شو .

د تلسکوپ په جوړښت کښې چې له یوه لوی نل څخه جوړ شوی دی عدسیې مستوی او کروی هندارې په کار وړل شوی دی (7 - 9) شکل یو تلسکوپ راښیئ د تلسکوپ وس او قدرت د نل په اوږد والي پورې اړه لري .



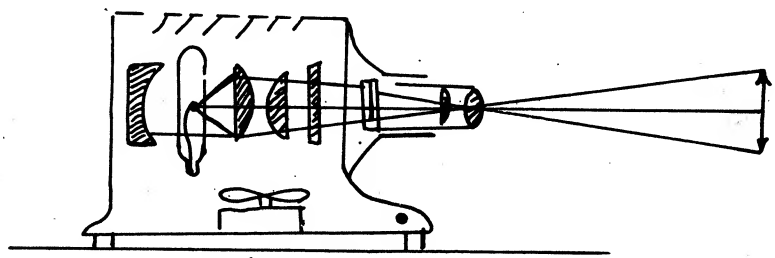
(7 - 9) شکل

(7 - 9) پروجکتور :

پروجکتور هغه اپتیکی آله ده چې د تصویرونو د لوی سنو د لو لپاره چې پخواد کمرې

په واسطه عکاسي شوي وي استعمالیږی د مثال په ډول د سینما ماشین یو پروجکتور دی .

د پروجکتور په جوړښت کښې دغورو اپتیکي آلو په څېر مدسیې او هندارې استعمال شوی دی په (7-10) شکل کښې هغه پروجکتور وینئ چې منعکسې جوړښت لري مبنو دل شوی دی .



(7-10) شکل

داووم فصل تمرین :

۱- په عام ډول په اپتیکي آلو کښې له کومو شیانو څخه کټه اخیستل شوې ده ؟

۲- آپتیکي آلې د کومو قوانینو په اساس جوړې شوی دي ؟

۳- سترګې ته د څه لپاره اپتیکی اله وایو ؟

۴- د سترګې جوړښت په لنډ ډول تشریح کړئ .

۵ - د سترګې د اجزاوو نومونه واخلئ ، موقعیت او دنده یې وښایاست .

۶- لیرې لیدونکي او نږدې لیدونکی سترګې او د هغوی د تداوی طریقه وښایاست .

۷- ساده ذره بین څه شی دی ؟

۸ - میکروسکوپ څه شی دی ؟

۹- میکروسکوپ باید څو عدسې ولري ؟

۱۰- دوربین څه شی دی ؟

۱۱- تلسکوپ د څه لپاره جوړ شوی ؟

۱۲- پروجکتور څه شی دی ؟

د بره د يوه لوړوالي څخه د لګن منځ ته وغورځوئ چې په اوبو کښې د موج د منځ ته راتلو سبب شي په لګن کښې به حتماً موج منځ ته راشي او د لګن له منځنۍ برخې څخه د څنډو په لورې حرکت کوي په دغه وخت کښې د کارک حرکت ته وګورئ چې يواځې په يوه ځای کښې ښکته او پورته خوځيږي اوبس . ګڼله هغه ځای څخه موجونه يو په بل پسې تېرېږي له دې ځايه څخه نتيجه په لاس راځي چې موج حرکت کوي او محيط په خپل ځای پاتې کيږي . (4-2) شکل

(4-2) شکل

(5-2) د موج مشخصې :

له هغه ځايه چې موج د اهتزاز نقلېدل دي ، بايد د اهتزاز مشخصې ولرې ، نو قرېکوونسي ، پريود او امپلیټيود چې د اهتزاز لپاره تعريف شوی دی په هغه دول د موجونو لپاره هم صدق کوي ګڼ هغه څه چې موج يې په پرلري ، لمړی د موج اوږد والی او دوهم Crest څوکه (قله) او Trought (دره) ده .

بيا هم د پرې اهتزاز ته مراجعه کوو او موج په پرې کښې په منظم دول د (5a - 2) د شکل په څېر لېدلای شو . د موج د اوږد والي د څوکې او د دې د روښانه کولو لپاره د (5a - 2) شکل د موج حرکت په (5b - 2) شکل کښې

اتم فصل

(1-8) لمر، ځمکه او سپوږمۍ :

ځمکه داخاورینه سیاره له خپلې طبیعي سپوږمۍ سره په دتل لپاره (د قیامت تر قایمیدو) د لمر په شا او خوا د خرخید و په حال کښې وي . ځمکه او د هغې سپوږمۍ عین نورانی او تیاره جسمونه دي خپله رڼا د لمر څخه اخلي ، کله چې د لمر و پرانګې پر هغوی ولویږي د لید لو وړ کړي اوله دې څخه پرته نه لید ل کیږي کله نا کله ځمکه او د هغې سپوږمۍ د لمر سره په دامې حالت کښې واقع کیږي چې دیوې سیورې په بلې باندې لویږي او د هغې نور مونږته نه رارسیږي اونه لید ل کیږي او س هغه حالتونه او شرایط تر څېړنې لاندې نیسو چې ځمکه له سپوږمۍ سره څه ناڅه یا په پوره د ول د لید لو وړ نه وي . همدا شان هغه پېښې چې د ځمکې سیورې پر سپوږمۍ او یا د سپوږمۍ سیورې پر ځمکه لویږي تر ازمویني لاندې نیسو ۱

(2-8) **لمر** : لمر هغه نورانی جسم دی چې د شمسی نظام په مرکز کښې واقع دی او د هغه اته سیارې د ځمکې په شمول د هغه په شا او خوا د خرخید و په حال کښې دي . لمر د خپلو سیارانو په نسبت ثابت او بې حرکته بر بښي . مګر په واقعیت کښې لمر او د هغه سیارې د کائناتو په لایتناهي فضاء کښې په یو مستقیم مسیر د حرکت په حال کښې دی .

(3-8) **ځمکه** :

ځمکه زمونږ د شمسي نظام د ریعه سیاره ده چې د 365 ورځو 5 ساعتو او 49

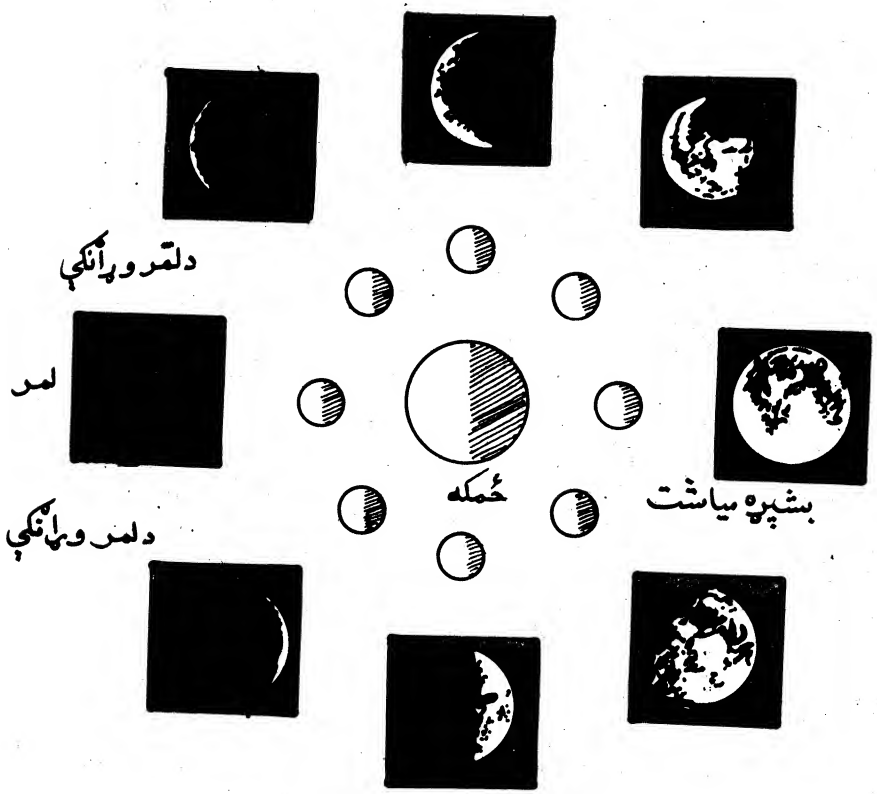
دقیقو په اوږد وکښې د لمر په شاوخوا یوځل په مکمل ډول څرخیږي . چې د لمر په شاوخوا د ځمکې له دغه حرکت څخه کال ، میاشت او فصل منځ ته راځي . د لمر په شاوخوا د ځمکې یوځل څرخېدو ته کال وائي . د ځمکې دغه حرکت ته انتقالی حرکت وایي . ځمکه د انتقالي حرکت څخه برسېره نور حرکتونه هم لري چې له هغو ځینې یو هم وضعي حرکت دی چې د ځمکې له څرخېدو څخه د خپل محور په چاپیر منځ ته راځي د شپې او ورځې جوړیدل له همدغه حرکت څخه منځ ته راځي په هرو 24 ساعتو کښې ځمکه یوځل د خپل محور په چاپیر څرخیږي .

د ځمکې دریم ډول حرکت د هغې میلاني حرکت دی چې د ځمکې د دغه حرکت په واسطه ځمکه د کال په لمر یې نیمایي کښې خپل یو قطب او د کال په دوهمه نیمایي خپل بل قطب لمر ته نږدې کوي چې د شپې او ورځې لنډ والې او اوږد والې د کال په مختلفو - فصلونو او مختلفو منطقو کښې (د استوایي منطقو څخه پرته) د همدغه حرکت نتیجه ده . د ځمکې دغه ډول حرکت په واقعیت کښې د لمر حرکت په مستقیم خط باندې دی د ځمکې ټوله سطحه په یوه وخت کښې نه شي روښانه کیدای ، ځمکه یوکروي جسم دی چې په خپل چاپیر څرخیږي . د شپې او ورځې په یوه نیمایي کښې خپله یوه خوا د لمر لوري ته کړځوي او روښانه کیږي چې بله خوا یې په دغه وخت کښې تیاره پاتې کیږي چې د ځمکې په روښانه خوا کښې ورځ او په تیاره خوا کښې شپه وي د مثال په ډول که په کابل کښې د ورځې 12 بجې وي نو په امریکا کښې به د شپې 10 بجې وي . او د شپې او ورځې په بله نیمایي کښې خپله بله خوا د لمر لوري ته کړځوي د ځمکې هر لوري چې د لمر په خوا وي هغه لوري یې ورځ ده .

(4 - 8) سپوږمۍ :

سپوږمۍ د ځمکې یو طبیعي قمر دی چې له ځمکې سره یوځای د لمر په چاپیر د

دځرځېد و په حال کښې وي . سپوږمۍ له ځانه رڼا نه لري او خپله رڼاله لمر څخه اخلي ،
کله چې د سپوږمۍ رومبنۍ خوا زمونږ په لوري هغه لید لای شوله دې څخه پرته به
د لید لوړنه وي که څه هم د سپوږمۍ نیمه برخه د تل لپاره رومبنۍ او نیمه برخه پې تیاره
وي ځکه د سپوږمۍ د دوه کونو حرکتونو د ترکیب له ځې د هلال ، نیم ټیکلی (قرص) او
پوره ټیکلي په بڼه لید ل کیږي . دا د اوس د سپوږمۍ لپاره حرکتونه تر څېړنې
لاندې نیسو په (1 - 8) شکل کښې د سپوږمۍ د لید لوړ برخې دیوی میاشتې په
اوږدو کښې په مختلفو وختونو کښې سنودل شوي دي .



(1 - 8) شکل

(8-5) د سپږنې حرکتونه :

1- **د سپږنې حرکت د ځمکې پر چاپیر :** سپږنه په هره میاشت (۲۹ ورځې اوشپې ساعته) کښې د ځمکې په شا اوخوا یوځل په مکمل ډول څرخیږي .

2- **د سپږنې حرکت د خپل محور په شا اوخوا :** بوسپره پردې چې سپږنه د ځمکې په چاپیر څرخیږي د خپل محور په چاپیر هم څرخیږي مګر د اهمیت وړ څنډه خوداده چې سپږنه د خپل محور په چاپیر هم په یوه میاشت (۲۹ ورځې اوشپې ساعته) کښې یو ځل څرخیږي .

(8-6) د سپږنې څېره :

سپږنه د میاشتې په مختلفو شپو کښې مختلفې څېرې لري چې له نوې میاشتې څخه پیل بیا په هلال ، قرص (او څوارلسم سپږنه) او بیا اخري هلال ته رسیږي او بله میاشت بدلیږي . په هره شپه کښې هم کولای شو سپږنه په مختلفو اندازو، وینو چې علت یې د سپږنې حرکت د ځمکې په چاپېر دی .

د نوې میاشتې په پیل کښې د سپږنې تیاره لوری د ځمکې خوا ته وي نو ځکه نه لیدل کیږي په لمړي هلال (دیوې او یا دوو شپو سپږنه) څرنګه چې سپږنه د لمر په شا اوخوا څرخیږي نو ځکه لږ څه د خپل لمړني موقعیت څخه تغیر کوي او کولای شو د سپږنې درنایوه برخه وینو . څرنګه چې سپږنه کروي ده نو ځکه یې رڼا نه برخه د لمر (د اس) په څېر لیدل کیږي . په همدې ترتیب سره هر څو مره چې سپږنه د ځمکې په چاپېر وړاندې لاړه شي د ځمکې څخه یې زیاته برخه رڼا نه څرګندیږي . په پای کښې د څوارلسمې سپږنې د سپږنې هغه خوا چې لمر ته مخامخ وي (رڼا نه خوا یې) ځمکې

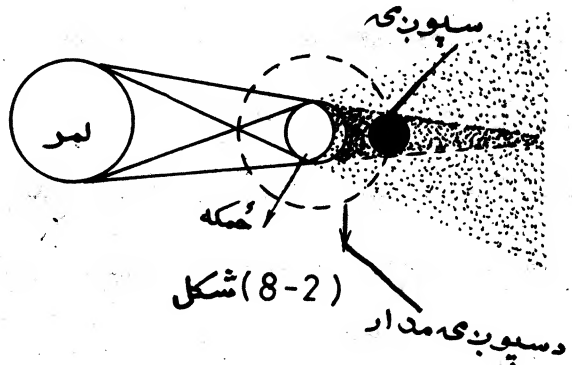
ته مخامخ کیږي چې کولای شو د سپوږمۍ ټول تیکلی وویني. له دې څخه وروسته بیا هم سپوږمۍ د ځمکې په چاپیر حرکت کوي نو ځکه یې رڼا نه برخه د ځمکې په مقابل کښې کمیږي تر څو چې په اخري هلال کښې یې هم یواځې دچپه لور په ښکاره وینو. او په پای کښې سپوږمۍ په بله میاشت بدلیږي .

د سپوږمۍ د حرکتونو دیوشان والي څخه د ځمکې په چاپیر او د خپل محور په چاپیر په مختلفو میاشتو کښې سپوږمۍ په همغه شپه په همغه ښکاره وینو. یعنې د څوارلسم سپوږمۍ په هره میاشت کښې دیوې دایرې په ښکاره چې په منځ کښې یې تورخاپونه موجود وي لیدل کیږي .

(7 - 8) خسوف یا سپوږمۍ نیونه :

مخکې مو وویل چې ځمکه او سپوږمۍ کد رجسمونه دي چې له ځانه نور نه لري اوله لمر څخه خپل نور لاس ته راوري او پوهیږو چې لمر په مستقیم خط باندې حرکت کوي د پورتنیو دوه اصولو په نظر کښې نیولو سره خسوف په لاندې ډول تشریح کوو

هرکله چې ځمکه دیو مستقیم خط په امتداد د لمر او سپوږمۍ په منځ کښې راشي په دغه حالت کښې ځمکه نه پریږدي چې د لمر وړانګې سپوږمۍ ته ورسیږي یعنې



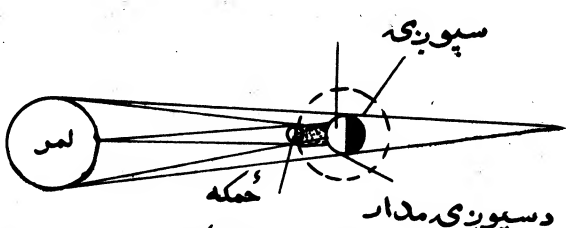
(8-2) شکل

دځمکې اصلي سیوري پرسپوږۍ ورلویږي نوسپوږۍ تیاره اونه لیدل کیږي دغه پېښه دځوف په نامه یادیږي (2 - 8) شکل .

که توله سپوږۍ د ځمکې تراصلي سیوري لاندې راشي هغه ته کامل ځوف وایي اوکه دسپوږۍ یوه برخه دځمکې تراصلي سیوري لاندې راشي هغه ته جزیي ځوف وایي .

(8 - 8) کسوف یالمرنیونه :

دکسوف ترتیب یالمرنیونه دځوف سره مشابه ده پدې ځای کښې سپوږۍ دیوه مستقیم خط په امتداد دځمکې اولمر ترمنځ راځي چې په دغه حالت کښې سپوږۍ د لمر مخې ته درېږي اونه پریږدي چې دځمکې تولو برخو ته د لمر وړانګې ورسیږي یعنې دځمکې په ځینو برخو د سپوږۍ سیوري پریوځي چې په همغو برخو کښې لمر په سکاره دول نه لیدل کیږي نوځکه ویل کیږي چې لمر نیول ستوی دی . (3 -8) شکل .



(3 -8) شکل .

تمرین :

۱- شمسي نظام څه شی دی ؟

۲- څمکه اولمرڅه توپیرلري ؟

۳- دځمکې په شمول لمرڅوسیارې لري ؟

۴- سپوږمۍ یواځې دلمر په شاوخوا څرخیږي اوکه نه ؟

۵- لمرحرکت لري اوکه نه ؟

۶- څمکه څو ډوله حرکت لري ؟

۷- په افغانستان یا دافغانستان په څېرلوړ و منطقوکښې د شپواو وږځولند بدل دځه شي نتیجه ده ؟

۸- دځمکې میلاني حرکت څه شي دي ؟

۹- کال اومیاشت دځمکې له کوم حرکت څخه منځ ته راځي ؟

۱۰- دسپوږمۍ حرکتونه کوم دي ؟

۱۱- ولې سپوږمۍ دتل لپاره یوشان نه څرګندیږي ؟

۱۲- دځوارلسم سپوږمۍ ولې په خپل ځان کښې توروخاپونه لري ؟

۱۳- خسوف اوکسوف څه شی دی ؟

۱۴- دخسوف اوکسوف په پېښوکښې اصلي سیوری اونیم سیوري و سبا یاست ؟

۱۵- که لمر دځمکې اوسپوږمۍ په منځ کښې راشي څه پېښیږي ؟

REFERENCES

1. A. Winkler, et at. Science Secondary Edition Book 3. Standard Publishing, New Jersey, 1984.

2. Huah Toh Boon and Ho Miew Han B.Sc. New Secondary Science Book 2. singapore: Co. pet Ltd: 1985.

3. Black Well F.F. Apparatus a Source Book of Inter Formation and Ideas. London: William Collince, sons and Co. Ltd.

4. Tracy G.R., H.E. Tropp and A.E. Friedl. Modern Physical Science. Holt, Rinehart and Win Ston, INC. New York, 1970.

۵ - انصاری داکترمیرنجم الدین. د اتم تولکی فزیک. کابل افغانستان ۱۳۵۱ (هش)

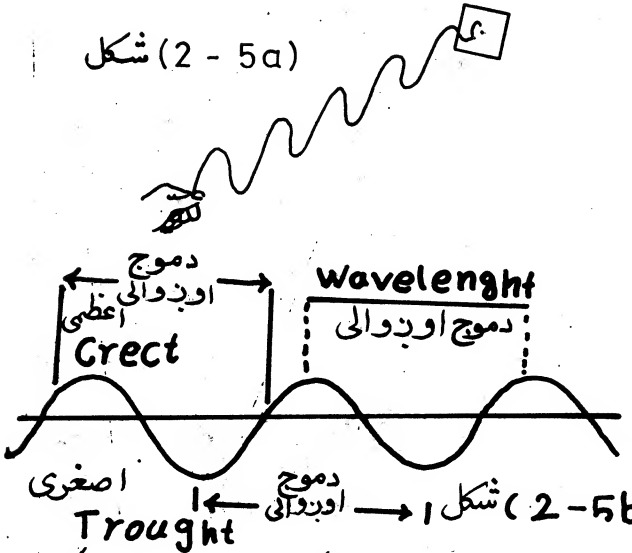
B
421
DCA
1971
26

ثلورہ طبع

دچاپ شمیر... ۲ جلد دچاپ کال ۱۳۷۱

مطبعہ افضل شریف پرنٹرز لاہور

په نظر کښې نیسو په (2-5b) شکل کښې د اسې تکي لیدل کیږي چې د موج د هر لوړ تکي او د موج د هر تیټ تکی



شکل (2-5a)

شکل (2-5b)

ښیئ .

دیوه موج د هرلوړ تکي د موج د څوکې (قلې) په نامه یادیږي

د موج د هر تیټ تکي ته د موج اصغري تکی یادره وائي

یوه څوکه او یوه دره یو مکمل موج جوړوي .

دیوه موج له پیل څخه تر پایه پورې ، د پرلپسې دوه څوکو یا د دوه اصغری تکو ترمنځ فاصلې یوله بل سره مساوي او ثابتې دی .

د دوه پرلپسې څوکو ترمنځ فاصله او یا د دوه پرلپسې اصغري تکو ترمنځ فاصله د موج د اوږدوالي په نامه یادوي .

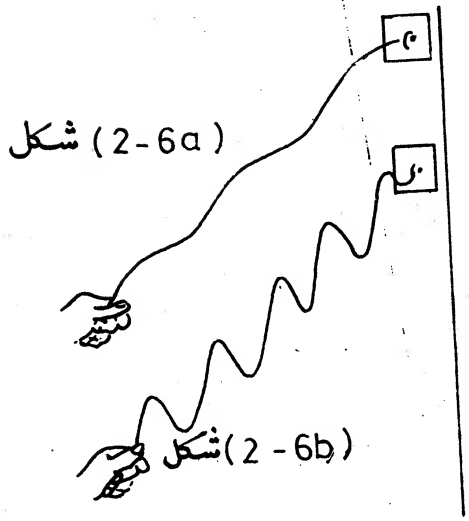
په عمومي ډول سره د موج اوږدوالي د موج د دوه هغو تکو ترمنځ فاصلې ته ویل کیږي چې نورمو پري تکی د یوه خاصیت لرونکي دي .

(2-6) د یوه موج انرژي :

د پرې په تجربه کښې موولیدل چې په پرې کښې جوړشوی موج زمونږ د لاس څخه پرې ته د انرژي د نقلیدو څخه منځ ته راځي . نو د موج انرژي همغه زمونږ د لاس انرژي ده چې پرې ته ورکړشوې ده او په پرې کښې د موج په بڼه اوښتې

ده اوس کوردچې د موج انرژي دهغې په کومې مشخصې پورې اړه لري .

یوځل بیا دپورې تجربه سرته رسوو داسې چې خپل لاس ورو ورو خوځوو او پورې ته لږه انرژي ورکوو په دغه حالت کښې د(2-6a) شکل په څېر په پورې کښې موج منځ ته راځي که پورې ته په شدت سره ټکان ورکړو یعنې پورې ته ډېره انرژي ورکړو په پورې کښې به د(2-6b) شکل په څېر موج منځ ته راشي .

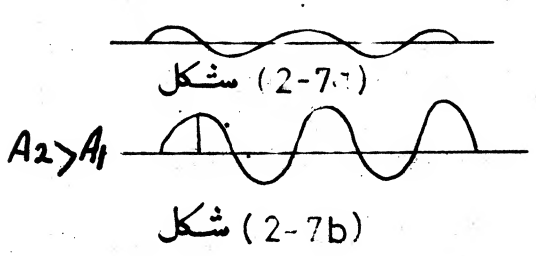


شکل (2-6a)

شکل (2-6b)

د (2-6a) شکل د لږې انرژي موج او (2-6b) د ډېرې انرژي موج رابنيئ .

دلاسنه رو بنانتيا د پاره (2-6) شکلونه د (2-7) د شکلونو په څېر راولئ ترڅو چې په دوه موجونو کښې د موج لمن او د موج اوږدوالي سره پرتله (تقايسه) کړای شو. د (2-7a) او د (2-7b) له شکلونو څخه ليدل کيږي چې په دواړو موجونو کښې د موج اوږدوالی سره مساوي دی مګر د لږې انرژی موج د کوچنۍ امپليټيود او د ډېرې انرژي موج د لوی امپليټيود لرونکی د ـــ



شکل (2-7a)

شکل (2-7b)

نو: د موج انرژي يوازې دهغې په امپليتيود پورې اړه لري .

يعنې هرځومره چې امپليتيود (د موج لمن) لوی وي په همغه تناسب يې انرژي ډېره ده اوبرعکس .

د موج د ولونه (عرضي موج او طولي موج):

د موج د ډولونو د پېژندلو لپاره لاندې تجربې سرته رسو واوله نتيجو څخه يې د موج د ولونه تعين اوتعريفوو:

1 تجربه :-

د (4 - 2) شکل تجربه چې له اوبو څخه ډک ټکن په کښې ليدل کيږي يو ځل بيا تکرارووکړاځل د ټکن په منځ کښې د ډبرې له غوږ ځولو څخه وروسته د کارک د حرکت جهت او د موج د حرکت جهت

(8 - 2) شکل

پرتله کوو په سنکاره ډول ليدل کيږي چې موج د اوبو د سطحې پر مخ دلوښې له مرکز څخه د لوښې د څنډو په لور حرکت کوی پرته داسې حال کښې چې د کارک حرکت په يوه ځای کښې سنګته اوپورته پېښېږي هغه خواچې موج د هغه لورته ځي د موج د خپرېد و د جهت په نامه يادېږي . په هغه خواچې کارک حرکت کوي (اهتزاز پېښېږي) د اهتزاز د جهت په نوم يادېږي . په پورتنۍ تجربه کښې ليدل

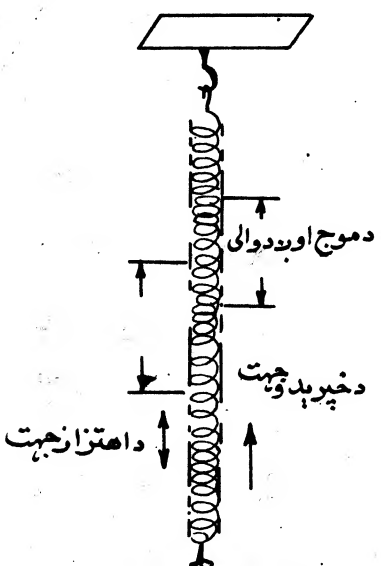
کیږي چې دموج دخپرېد وجهت داوبو دسطحې په اوږدو (امتداد) او دموج د اهتزازجهت سکته اوپورته یعنې داوبو پرسطحې عمودي دی . نوځکه دموج داهتزاز جهت دموج دخپرېد و پرجهت عمود دی . هغه موج چې دپورتنۍ خصوصیت لرونکی وي د عرضي موج په نامه یادېږي.یا په لنډ ډول عرضي موج په لاندې ډول تعریفیږي .

عرضي موج هغه موج ته ویل کیږي چې داهتزازجهت یې دهغه د خپرېد و پرجهت عمودوي .

هغه موج چې مخکې مو په پرې کښې ولید د عرضي موج یوه ښه نمونه ده .

2 تجربه ۱-

یوفنر راواخلئ اود (9-2) شکل په څېر یې څوړند کړئ وروسته له هغه د فنرآزاده څوکه کش اوبیایې خوشې کړئ پام وکړئ چې فنرداسې وساتئ چې حرکت یې یوازې په اوږدو (امتداد) کښې پلېټ شي اوس به وویني چې په فنرکښې یوموج جوړیږي چې دحرکت جهت به یې د فنرپه اوږدوکښې وي برسیره پردې په فنرکښې اهتزاز هم لیدل کیږي چې د فنرد یوې څوکې څخه بلې څوکې ته نقلیږي اوموج مخ ته راوړي که ښه پاملرنه وشي لیدل کیږي چې د فنر داهتزازجهت په خپله د فنر په اوږدوکښې



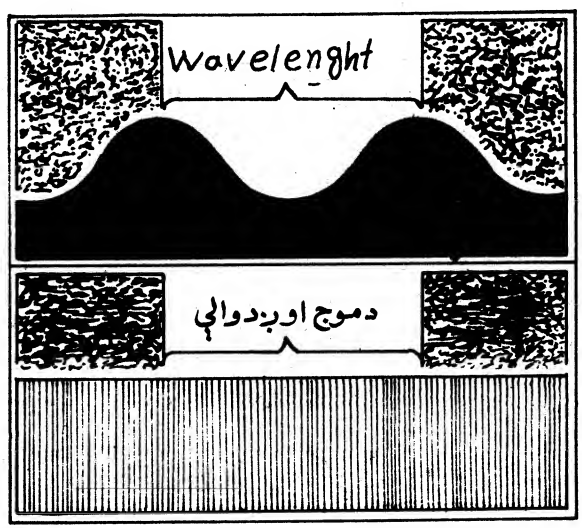
شکل (9-2)

دی یعنې دجوړیدو موج داهتزازجهت دهغه دخپریدو له جهت سره موازي دی

نوداموج عرضي موج ندی څرنګه چې دنوموړي موج داهتزاز او خپریدوجهتونه سره موازي دي نوځکه دغه موج د طولي موج په نامه یادوي چې په لاندې ډول تعریفیږي .

طولي موج دهغه موج څخه عبارت دی چې داهتزازجهت یې دخپریدو له جهت سره موازي وي .

صوتي موجونه د طولي موج نمونې دي په (10- 2) شکل کښې یوعرضي موج اویوطولي موج چې دموج اوږدوالی یې یوشان دی رسم شوی دی



(10 - 2) شکل

تمرین :

۱- موج تعریف کړئ ؟

۲- دموج لپاره د موج فریکوسي ، دتناوب زمان او امپلیتیود تعریف کړئ .

۳- د اهتزاز او موج ترمنځ توپیر بیان کړئ .

۴- د موج بنودځونمونې چې تر او سه یې پېژنې نوم واخلئ .

۵- موج انرژي لري که نه ؟

۶- د موج انرژي د موج کومه مشخصه ده ؟

۷- که په ولار د اوبو کښې د بره واچوله شي د اوبو په کومه برخه کښې موج جوړیږي ؟

۸- کله چې د د بري د غورځولو په وجه موج جوړشي موج د اوبو د سطې په نسبت کوم لوړته خوځیږي ؟

۹- هغه موج چې د د بری له غورځولو نه لاس ته راځي ولی عرضي موج دی ؟

۱۰- که یوه پړي ته چې یوه څوکه یې ترل شوې ده ، ټکان ورکړو په پړي کښې کوم د ول موج منځ ته راځي ؟

۱۱- یو سیم بنه ټینګ وترئ او په اهتزاز یې راولی په سیم کښې کوم د ول موج منځ ته راځي ؟

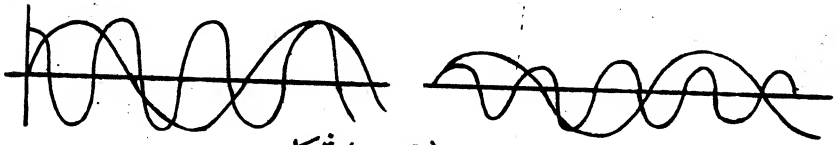
۱۲- طولي موج تعریف کړئ .

۱۳- د موج د اهتزاز جهت توضیح کړئ .

۱۴- د موج د خپرېدو جهت څه شي دی ؟

۱۵- یو فنر په یوه آزاد ځای کښې خوړند کړئ بیا یې د لاندې برخې څخه کش او خوشې کړئ و وایاست چې په فنر کښې موج جوړیږي او که نه ؟ که جوړیږي کوم د ول موج به وي ؟

۱۶- د کوم یوه موج انرژي ډیره ده ؟



(2-9) شکل

دريم فصل

صوت (غږ)

(1-3) د صوت په باب لومړنی تصور :

موږ او تاسو ټول د صوت له کلمی سره په معمولي ډول پېژنو کلوي لږ و زمونږ او ستاسو شا او خوا له هر راز صوتونو او غږونو څخه ډکه ده ، خو ایا ه غږونه لکه د بلبلانو خوږ ې نغمې . زړه ور انونکي آوازونه لکه د سپي غږ او له هغه څخه هم لابد د بمونو د انفجار غږ ، د جیټ الوتکو د ېرونکي غږونه ، د غو ټولو غږونو ته صوت وا ئي او همدا شان په (1-3) شکل کښې یو هلک چې وینې ته ې تکیه کړې ده هر راز غږونو او صوتونو اوریدونکی دی

اوس غواړو وپوهیږو چې صوت څه شی دی ؟ صوت له کومه کیږي ؟ د صوت

(1-3) شکل

لمړی برخه

لمړی فصل

اهتزازونه

(۱-۱) داهتزازپه هکله لمړنی تصور :

په اووم ټولګي کښې موولیدل چې یوجسم یا یوشی هغه وخت د حرکت په حال کښې دی چې موقعیت یې د وخت په تېرېدو سره تغیر وکړي. د حرکت د مبحث په پیل کښې مو وځېرل چې که چېرته پریږدو جسم چې د سکون په حال کښې وي کافي قوه وارده شي ، نو موږ ی جسم حرکت کوي اوله خپل اصلي ځای څخه لېرې کېږي او بیرته هغه ځای ته نه راګرځي . دادی اوس یوبل د ول حرکت ترڅېړنې لاندې نیسو او هغه داچې که چېرته یوجسم د سکون له موقعیت څخه بې ځایه شي او دویم ځل لپاره خپل لمړنې موقعیت ته راشي . له دغه د ول حرکتونو څخه یوهم اهتزازي حرکت دی چې همدا اوس یې د څېړنې لاندې نیسو :

اهتزازونه او اهتزازي حرکت کولای شو په ساده د ول دیوې بسیطې رقاصې یا زانګو په حرکت کښې وڅېړو . نو کفایت کوي چې بسیطه رقاصه له نظره تېره کړو ،

(1-2) بسیطه رقاصه :

د بسیطې رقاصې او دهغې د حرکت د څرنګوالي د پېژندلو لپاره د (۱-۱) شکل په څېر

خصوصیات کوم دي ؟ او په پای کښې ولې ځینې صوتونه زړه وړونکي اوځینې یې زړه
وراونونکي دي ؟

(2 - 3) صوت څه شی دی ؟

دشیانو سریع اهتزاز د صوت د منځ ته راتلو سبب کرځي . مونږ کولای شو له
خولې څخه غږ راوباسو اوخبرې وکړو زمونږ صوت زمونږ له مړه څخه راوځي .

1- تجربه :

په خپل ستوني باندې د مړه په برخه کښې خپل لاس کیږدئ اوپه خبرو کولو پیل
وکړئ دخبرو کولو غږ ایستلو په وخت کښې په مړئ کښې اهتزاز منځ ته راځي ، چې کولای
شئ دلاس په واسطه یې احساس
کړئ . لیدل کیږي ترڅوپورې
چې مړه اهتزاز نه وي کړی صوت
منځ ته نه راځي اودمړه د اهتزاز سره
سم صوت منځ ته راځي .

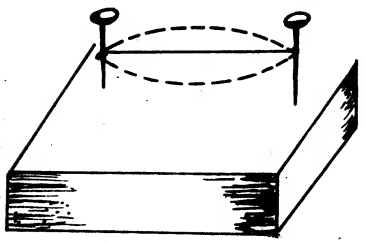
(2 - 3) شکل

2- تجربه :

یوه ټوته ربړ راواخلئ اود (3 - 3) شکل په څیر یې په دوه ګوتو چې په یوه تخته
وهل شوي دي وتړئ پام ساتئ چې ربړ مینه کش وتړئ ورپسې ربړله منځنۍ برخې څخه
دخپلې ګوتې په واسطه کش او بیا یې خوشې کړئ ترڅو ربړ په اهتزاز را شي په دې
حالت کښې به وویني چې د ربړ د اهتزاز په نتیجه کښې صوت منځ ته راځي .

له 1 او 2 تجربو څخه لیدل کیږي چې صوت د اهتزاز په نتیجه کښې منځ ته راځي.

که یو څوک له مونږ څخه په یوه فاصله خبرې کوي، مونږ یې اوروچې هغه څه وایي، او یا که چېرته په یوه فاصله یو څه شی وچوي (انفجار وکړي) بیا به یې هم غږ واورېدل شي نو لیدل کیږي چې د اهتزاز دځای (هغه ځای چې صوت منځ ته راځي) او هغه ځای ترمنځ چې صوت اورېدل کیږي



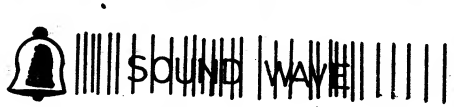
(3-3) شکل

یوه فاصله شته چې باید هغه اهتزاز چې صوت یې منځ ته راوړې دی د هغه فاصله ووهي یعنې د هغه اهتزاز باید له یوه ځای څخه بل ځای ته نقل شي نو صوت چې د اهتزاز نقلیدل دي باید موج وي نو کولای شو چې صوت داسې تعریف کړو:

صوت د هغه موج څخه عبارت دی چې د شیانو له سریع اهتزاز څخه منځ ته راځي.

په (3-4) شکل کښې یو صوتي موج وینئ چې د زنګ له اهتزاز څخه منځ ته راغلی دی.

همداشان کله چې په یوه جسم ضربه وارده شي، د همدغې ضربې



(3-4) شکل

په اساس له هغه څخه غږ (صوت) اورېدل کیږي. پدې شرط چې له دغې ضربې لاندې جسم په یوه ثانیه کښې لږ تر لږه 20 اهتزازه سرته ورسوي یعنې د اهتزاز فریکوینسي لږ تر لږه 20 هرتز وي.

پورتنۍ تجربې او توضیحات یو حقیقت ثابتوي اوهغه دا چې صوت موج دی له دی کبله د موج مشخصې لرې چې د هغوی په واسطه یې له نورو موجونو څخه فرق کېدای شي .

(3-3) د صوت لورۍ او پیتوالي :

دزده کونکو څخه یوکس د دروازې شاته ولیږئ ترڅو د یوځل لپاره دروازه د خپلې کوټې په واسطه ورووتکوي پدې حالت کښې هغه صوت چې د دروازې د تکولو څخه مواورېدلی دی خپل ذهن ته وسپارئ . د دوهم ځل لپاره له هغه څخه وغواړئ چې دروازه د سوک په واسطه په زوره ووهي اوهغه صوت چې د دروازې له وهلو څخه پورته کیږي له هغه صوت سره چې د دروازې له ورووتکولو څخه مغز ته راغلی وګډ تله کړئ هرومرو به دوهم صوت له لمړي صوت څخه لوړ وي اولمړی صوت به له دوهم صوت څخه پیت وي ، چې د دروازې غږ یوازې په توکلي کښې اوریدل کیږي مګر دسوک په واسطه د دروازې وهلو غږ به د ښو وونکي اداره هم واوري نو وبه کوړ چې د صوت لورۍ او پیتوالي څه شی دی اوبه څه پورې اړه لري ؟

وموږ دا چې ټول صوتونه د جسمونو له اهتزاز څخه مغز ته راځي او اهتزاز ته ضرورت دی ترڅو اهتزاز مغز ته راوړي . څرنګه چې موږ په پورتنۍ مثال کښې ولیدل چې د دروازې له تک تک څخه د دروازې د تختې اهتزاز په لږه اندازه ډول مغز ته راغلی دی نو له دې کبله اهتزاز یې دلږ اندازې اهتزاز او صوت یې لږ څه پیت دی یعنې خفیف صوت دلږ اندازې صوت دی مګر کله چې په سوک دروازه د ډېرې اندازې سره ووهل شوه د ډېرې اندازې صوت مغز ته راغی چې دغه صوت ته لوړ

صوت وايي تولیدل کیږی چې د صوت لوړوالې او ټیټوالې دهغه په انرژي پورې اړه لري .

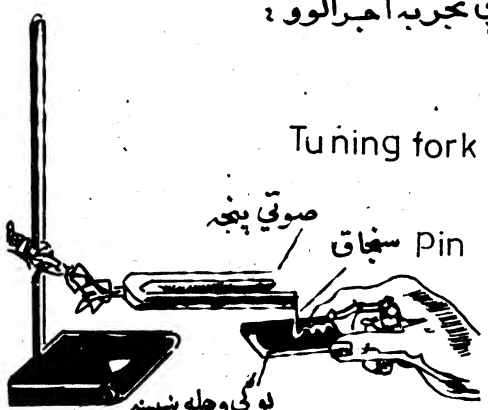
هغه صوت ته چې انرژي يې ډېره وي لوړ صوت وايي او هغه صوت چې انرژي يې کمه وي ټيټ صوت يې بولي .

د صوت لوړوالی او ټیټوالی مطلق ندی بلکې د صوت يونسبي خصوصيت دی . دمثال په ډول دکلشنکوف د ډزو غږ د ډيوه لرګي مانوټکي تبر د غږ په پرتله لوړ دی په داسې حال کښې چې دکلشنکوف همدغه غږ د دهشکې د غږ په نسبت ضعيف دی مګر د دهشکې غوږ پارونکی غږ د بم د چاودېدو د غږ په پرتله ټيټ دی .

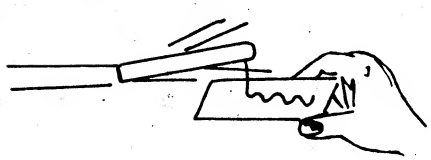
(3 - 4) د صوت رسمول او دهغه لوړوالی او ټیټوالې :

ددې مطلب د پوهېدو لپاره لاندې تجربه اجرا کوو :

په دې تجربه کښې د ضرورت ورمواد يوه صوتي پنجه ، د لرګي يو څټک (چکش) يوه کيرا ، يو سنجاق او يوه عادي بنبنه چې د شمعې په لوګي (دود) توره شوې وي (شمع روښانه کړئ د شيشې يوه ټوټه د پاسه پرې ونيسئ د شمعې لوګی هغه تور وي) که صوتي پنجه نه وي د اوسپنې يو پتری او يا د

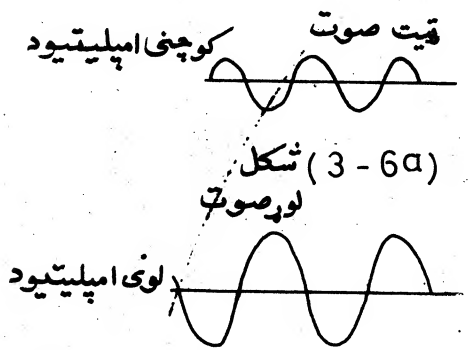


شکل (3 - 6a)


شکل (3 - 6b)

دبایسکل دیوه سیم څخه د (3-5b) شکل په څیر کار وا خلی صوتي پنجه د(3-5a)شکل په څیر په یوه کیراکښې وتړئ اوپریوه پایه یې تینګه کړئ د صوتي پنجې په یوه څانګه سنجاق داسې تینګ کړئ چې د سنجاق څوکه سنګته لورته وي صوتي پنجه د څټک په واسطه په اهتزاز راولئ اولوګي وهلې ښیښه د سنجاق لاندې داسې په حرکت راولئ چې د سنجاق څوکه دلوګي وهلې ښیښې پرسطحه حرکت وکړي اوخط پرې وباسي د ښیښې له حرکت اود سنجاق له اهتزازي حرکت څخه چې له صوت سره ملګري دی د ښیښې پرمخ د صوت شکل رسمیږي لیدل کیږي چې صوت موجي حرکت لري اویوموج یې رسم کړی دی .

تجربه ددوهم ځل لپاره تکرار کړئ تر څو د صوت لوړوالې او تیټوالی د صوت په شکل (دیاګرام) کښې وګورئ .



(3 - 6a) شکل

(3 - 6b) شکل

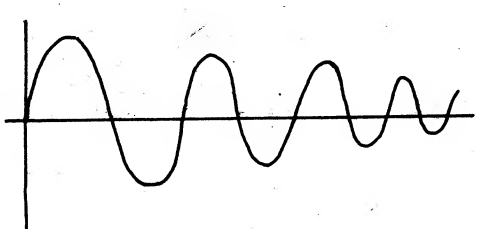
لمړی صوتي پنجې ته په ورو سره ضربه ورکړئ . پدې حالت کښې څرنګه چې صوتي پنجې ته لږ انرژي ورکړل شوې ده نوپدې اساس خفیف صوت تري منځ ته راځي(3 - 6a) شکل ددوهم ځل لپاره صوتي پنجې ته تینګه ضربه ورکړئ پدې حالت کښې څرنګه چې صوتي پنجې ته ډیره انرژي ورکړل شوې ده نوله هغې څخه لوړصوت منځ ته راځي . (3 - 6b) شکل .

د (3 - 6a) او (3 - 6b)له شکلونو څخه لیدل کیږي چې د خفیف صوت لمن یا امپلیتیود کوچنی ده پداسې حال کښې چې دلوړصوت امپلیتیود لوی دی نو د صوت

لوړوالی او تیټوالی د هغه د امپلیتیود په کوچنیوالی او لویوالی پورې اړه لري. له دې
ځایه څخه لوړ او تیټ صوت د اسې تعریفوو ،

لوړ صوت هغه صوت دی چې انرژي یې ډېره او امپلیتیود یې لوی وي او خفیف صوت هغه صوت دی چې انرژي یې لږه او امپلیتیود یې کوچنی وي .

که پوښتنه وشي چې د کلشنکوف غږ چې زمونږ په لس مترۍ کښې (مونږ ته نژدې) پورې ډزې کیږي لوړ دی او که د بم غږ چې زمونږ په 30 کیلومترۍ کښې لویږي؟ هرڅوک په اسانۍ سره ځواب ورکولای شي چې د کلشنکوف غږ لوړ دی له دې ځایه څخه د اسې نتیجه کیږي چې د صوت لوړوالی او تیټوالی په هغې فاصلې پورې هم اړه لري چې د اوریدونکي د ځای او د صوت د جوړیدو د ځای ترمنځ پرته ده . او علت یې دا دی چې صوت د لارې په اوږدو کښې لږه انرژي له لاسه ورکوي نو پدې اساس د صوت انرژی کمیږي کله یې چې انرژي لږه شوه نو لمن یې هم کوچنۍ کیږي او په پای کښې یې صوت تیتیږي په (3-7) شکل کښې د یوه د اسې صوت شکل ښودل شوی چې د لارې په اوږدو کښې یې خپله انرژۍ له لاسه ورکړې ده لوړ صوت یې په خفیف صوت بدل شوی دی .



(3-7) شکل

د صوت زیرا والی : (3-5)

که د دروازې شاته څوک غږ وکړي سمدلاسه له غږ نه پوهیږئ چې

سبځه ده اوکه نر. که غږ نرې (زیږ) وي حکم کوئ چې د بنځې غږ دی ، که غږ پریږ (بم) وي په هغه حالت کښې به د نارینه غږ وي .

په (8 - 3) شکل کښې یو زمری وینئ چې غرمبیږي او یو موږک وینئ چې چیو ، چیوکوي د زمري د غرمبهار غږ بم اود موږک د چیو ، چیو غږ زیږ دی د موږک چیو چیو اود زمري غرمبهار د زیږ او بم له خصوصیت څخه برسیره د زمري د غرمبهار غږ لوړ او د موږک د چیو چیو غږ تیټ دی . له دې ځایه څخه لیدل کیږي چې په صوت کښې لوړوالی ، تیټوالی ، زیږ او بم شته ومولیدل چې د صوت لوړوالی او تیټوالی د صوتي موج په امپلیتیود پورې اړه لري .

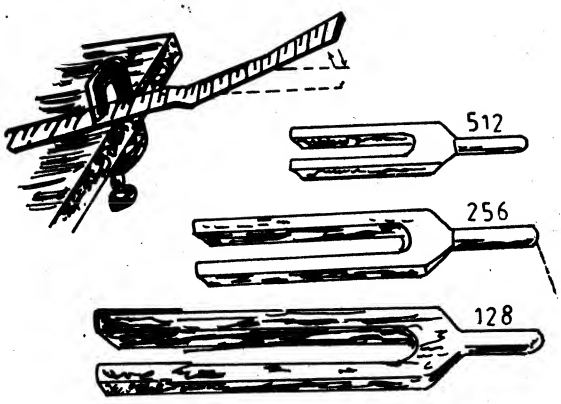
(8-3) شکل

اوس غواړو وڅیړو چې د صوت زیږ او بم په څه شي پورې اړه لري ؟

صوت له اهتزاز څخه لاس ته راځي ، یو اهتزاز یو ځل تله او راتله دي او د اهتزاز و نو شمیر مو په یوه ثانیه (یا د وخت یو بل واحد) کښې د فریکوینسي په نامه یاد کړې دی .

د صوت د لومړۍ برخې په بحث کښې مو وویل چې د یوشي سریع اهتزاز صوت دی هغه صوت یا غږ چې فریکوینسي یې په یوه ثانیه کښې د 20 اهتزازونو

او 20000 اهتزازونو ترمنځ وي
داورېدل لوړ دی یعنې که اهتزاز
په یوه ثانیه کښې له 20000 څخه
ډېر اود 20 څخه لږ شي انسان نه
شي کولای چې هغه واوري .



شکل (3-9)

هغه صوتونه چې د اهتزاز
فریکوسنسي یې په یوه ثانیه کښې
د 20 اهتزازونو نه لږ وي

بم صوتونه ورته وایي او کله چې د صوت فریکوسنسي یې په یوه ثانیه کښې 20000 اهتزازونو نه لږ وي وي زیر صوتونه ورته وایي .

یعنې بم صوت د هغه صوت څخه عبارت دی چې د اهتزاز فریکوسنسي یې لږ وي . او زیر صوت هغه صوت ته وایي چې د اهتزاز فریکوسنسي یې ډېره وي .

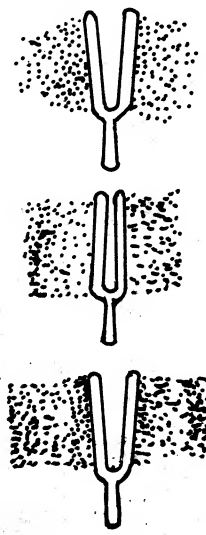
د غږ زیر او بم د صوت د لوړوالي او ټیټوالي په څېر مطلق نه دی بلکه نسبي دی .
د مثال په ډول د 4 کلن ماشوم غږ د یوې ښځې په نسبت زیر دی په داسې حال کښې چې د همدغې ښځې غږ د یوه نارینه د غږ په نسبت زیر دی .
د دغې برخې په پای کښې باید ووایو چې د فریکوسنسي لپاره مناسب واحد هرتز دی .

یو اهتزاز په یوه ثانیه کښې د هرتس څخه عبارت دی .

له دې څخه ورو سته د فریکوسنسي د تعین لپاره Hertz استعمالوو .

(3-6) دصوت خپريدل اونقليدل :

ورو سته له دې چې د صوت په خصوصياتو پوه شو شايد پوښتنه را منځ ته شي چې صوت څرنګه خپريږي ددې مطلب د روښانتيا لپاره بيا هم تېرو درسونو ته مراجعه کوو او دلاندې تجربې په سرته رسولو سره د صوت خپريدل توضيح کوو .



(3-10) شکل

تجربه :

صوتي پنجه را واخلئ او په يوې ضربې سره يې په اهتزاز راولئ صوتي پنجه د (3 - 10) شکل په څېر حرکت کوي . د ضربې په وخت کښې د صوتي پنجې څانګې سره نږدې کېږي او ورو سته له يوې لحظې څخه يوله بله لېرې کېږي کله چې د صوتي پنجې څانګې يوله بله لېرې کېږي او دهوا مالیکولونه متراکمې دهوا مالیکولونو دغه متراکم د صوتي پنجې څانګو ته نږدې نه پاتې کېږي او د څنګ مالیکولونو ته نقليږي چې په دغه حالت کښې د صوتي پنجې څانګې د اهتزاز دقانون له مخې څانګو ته تېلوي د II حالت اختيار وي . پنجې ته نږدې هوا د متراکم څخه بجات پيدا کوي او لمړنۍ حالت ته راګرځي د پنجې اهتزاز په دې ځای سرته نه رسيږي د پنجې څانګې دبل ځل لپاره خلاصيږي او د څنګ هوا متراکموي (III حالت) دمجاورې هوا په مالیکولونو کښې دغه متراکم ادامه پيدا کوي په دغه ترتيب صوتي موج له پنجې څخه هوا ته خپريږي اوليږي تکوته نقليږي له (3 - 10) شکل څخه ليدل کېږي چې دهوا دمالیکولو اهتزاز د صوت د خپريدو د جهت په امتداد د پنجې له اړخ

څخه د بهر په لور واقع کیږي نو کولای شو ووایو چې صوت یو طولي موج دی .

له پورتنیو تشریحاتو څخه په منکاره د ولیدل کیږي چې د صوت د خپریدو لپاره یوې وسیلې ته ضرورت دی .

(3-7) د صوت د خپریدو لپاره محیط :

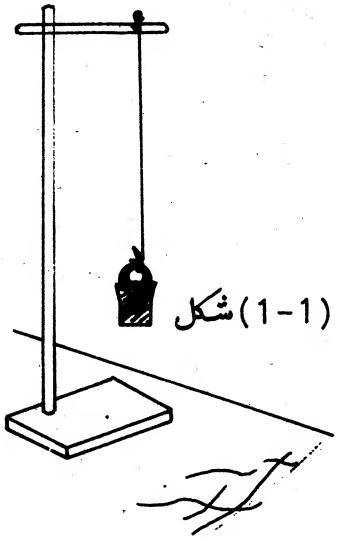
د صوت د خپریدو په بحث کښې موولیدل چې د صوت د خپریدو لپاره یوې وسیلې ته ضرورت دی، بې له وسیلې څخه صوت حرکت نه شي کولای . ټول هغه مواد چې صوت په هغو کښې حرکت وکولای شي د صوت د خپریدو د محیط په نامه یادیږي، ټول جامد، مایع او د غاز مواد کولای شي په مختلفو اندازو سره صوت نقل کړي . که ماده هیڅ نه وی نو هیڅ صوت خپریدلای نه شي یعنې دا چې په خلا کښې صوت حرکت نکوي .

تجربه :

د (3 - 11) شکل په څیر که دیوه belljar یا بوتل په منځ کښې یو برقي زنګ په زنګ وهلو پیل وکړي غږ یې د بوتل belljar د هوا په واسطه بهر ته نقل او په منبه د ول سره اوریدل کیږي که په همدې حالت کښې د بخراج الهوا په واسطه د بوتل هوا وایستله شي یعنې په belljar کښې خلا جوړه کړو که زنګ چالان هم وي غږ یې نه اوریدل کیږي علت یې دا دی چې په belljar کښې هوا یا کوم بله ماده نشته چې د زنګ د کاسې اهتزاز نقل کړي نو له دې کبله د زنګ غږ نه اوریدل کیږي .

په خپله یوه بسیطه رقاصه جوړه کړئ او حرکت یې ترکتنې لاندې وڅیړئ .

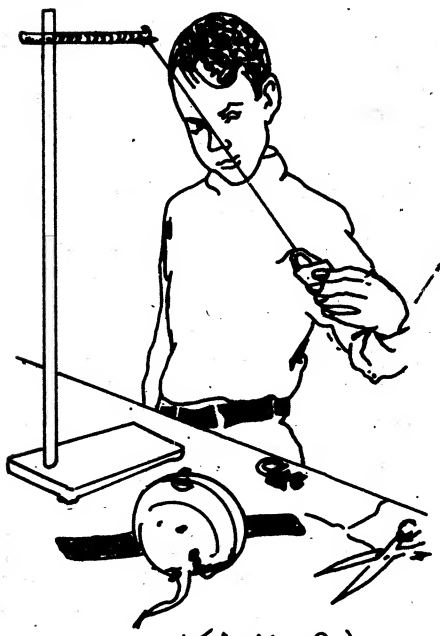
یو کلپ (قفل) راواخلئ او تار په یوه خوکه یې وتړئ په یوې پایې یې په یوه معین لوړوالي داسې خوشې کړئ چې په آزاد ډول حرکت وکړای شي (۱ - ۱) شکل .



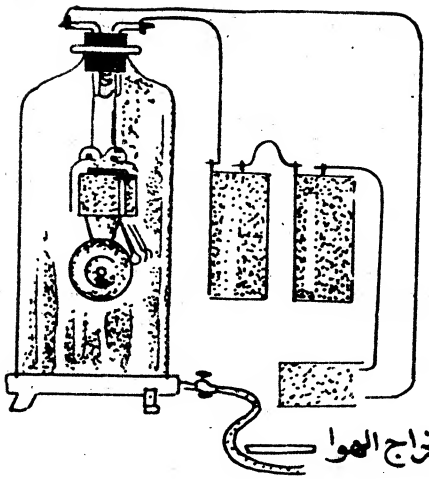
(1 - 1) شکل

په دغه شکل کښې بسیطه رقاصه وینئ چې د سکون په حال (د تعادل په حال) کښې ولاړه ده .

د (2 - ۱) شکل په څېر رقاصه د تعادل له حال څخه لرې کړئ او خوشې یې کړئ او به وینئ چې رقاصه د خپل سکون حالت په لوري حرکت کوي کله چې د سکون موقعیت ته ورسیږي هلته نه درېږي بلکه خپل حرکت ته ادامه ورکوي او د سکون له موقعیت څخه هغه بل لوري ته یو څه لوړېږي او هلته په لنډ ډول توقف کوي څرنګه چې کلپ هلته په آزاد ډول واقع دی باید د تعادل د موقعیت په لور حرکت وکړي ، د تعادل د موقعیت څخه په پرله پسې توګه



(2 - 1) شکل



دارتباط نل

(3 -11) شکل

(3-8) د صوت تقلیدل په مختلفو محیطونو کښې :

الف : د صوت تقلیدل په غازاتو کښې :

په غازاتو کښې د صوت د تقلید ولپاره د صوتي پنجې اهتزاز په هوا کښې او د belljar دمنځ په هوا کښې د صوت تقلیدل د یرښه مثالونه دی چې راښیئ صوت په غازاتو کښې حرکت کولای شي نوله دې کبله له زیاتو تشریحاتو څخه تیریږو

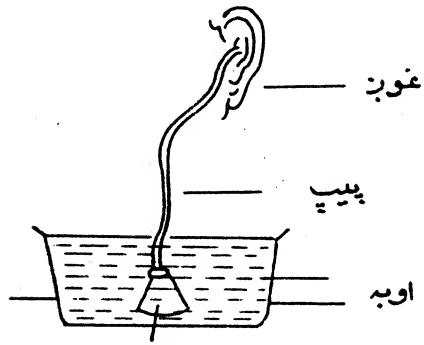
ب : د صوت تقلیدل په مایعاتو کښې :

په مایعاتو کښې هم صوت تقلیږي دغه حقیقت دلاندې تجربو په واسطه بیانولای شو :

ا- تجربه :

د (3 -12) شکل په څیر دیوه ربړي یا پلاستیکی پایپ په یوې خوا کښې

یو قیف وتړئ اوهغه په اوبو کښې داسې ننباسئ چې د لوښي له دیوالونو یا بیخ سره
تماس ونه لري ورپسې د یوه
شي په واسطه لوښي ته ضربه
ورکړئ تر څو په اهتزاز راشي او
له هغه څخه صوت جوړشي په دې
وخت کښې د پیپ بله څوکه خپل
غوږ ته ونیسئ په لوښي باندې



شکل (3-12)

د ضربې غږ به په وضاحت سره واورئ دا په دې معنئ دی چې صوت په اوبو کښې
حرکت کړی اوله هغه ځای څخه د پایپ په واسطه ستاسو غوږ ته در رسیدلی دی.

۲ـ تجربه :

یو کیلاس له اوبو څخه ډک کړئ په یوه خوا یې خپل غوږ کښیږدئ او بلې خوا ته
یې د ساعت (فرق نه کوی که د
لاس ساعت وي یا د میز د سر
ساعت وي) سره ونښلوئ بیا
حالت کښې به په اسانۍ سره د
ساعت ټک ټک واورئ لږ ځای
څخه هم ویلای شو چې صوت په
مایعاتو کښې حرکت کوي .

شکل (3-13)

په جامدا توکنې د صوت نقلیدل :

۱- تجربه :

د (14 - 3) شکل په څیر دوه کاچوغې په دوه سیمانو وتړئ و رپسې د سیمانو نورې څوکې د خپلو دواړو لاسونو په دوه ګوتو پورې وتړئ او خپلې ګوتې په خپلو غوږونو کښې داسې ننباسی چې له بهر څخه هیڅ څه و نه اوریدلای شئ اوس کاچوغې سره وجنګوئ په دې حالت کښې سره له دې چې ستاسو غوږونه تینګ بند شوي دی ګمکس د کاچوغو د تکر غږ چې د سیم دلارې ستاسو ګوتو او بیا ستاسو غوږونو ته نقلیږي اوریدلای شئ .

(14 - 3) شکل

۲- تجربه :

د حلبی دوه ډبلی (قطی) چې یوه یوه خوا ئې خلاصه وي راواخلئ د لاندنی سطحې په منځنی برخه کښې یې د کوچنۍ میخ په واسطه سوري کړئ . و رد سته یو تار چې شپږ متره یا ډیر وي یوه څوکه یې د یوه ډبلي په سوري کښې او بله څوکه یې د دوهم ډبلي

(15 - 3) شکل

په سوري کښې د(15- 3) شکل په غور تېنګ کړئ . اوس یو د بلی په خپله واخلئ اود هم د بلی د خپل تو نکي یو بل ورد د ته ورکړئ اویوله بل څخه د تار د اوږد والي په فاصله ودرېږئ . اوس هغه د بلی چې په لاس کښې یې لرئ خپل غوږ ته ونیسئ اوخپل هم صنفي ته ووایاست چې په د بلي کښې خبرې وکړي . پدې وخت کښې به وویني چې د هم صنفي غږ موږ په سینه د ول اوږد ل کیږي . 1 او 2 تجربه ددې حقیقت بیانونکې ده چې صوت په جامد اتو کښې هم حرکت کوي . ومولیدل چې صوت په موادو کښې که هغه غازات . مایعات دي اوکه جامدات دي حرکت کوي مګر هغه څه چې د اهمیت وړ دي هغه دادی چې د صوت سرعت په ټولو موادو کښې یو شان نه دی . په متفاوتو موادو او مختلفو حالا تو کښې صوت په مختلفو سرعتونو حرکت کوي .

د صوت سرعت :

په پسرلي کښې د تندر اوبرېښنا په وخت کښې به موکله پام شوی وي چې لمړی د برېښنا رنا لیدل کیږي او وروسته له څو ثانیو څخه د تندر غږ زمونږ غوږونو ته رارسیږي د غه پدې په دې معنی ده چې نور د صوت په نسبت په چټکی سره حرکت کوي نو لیدل کیږي چې صوت یو مشخص سرعت لري (16 - 3) شکل همدا شان که یو لرګي مانو نکی

(16 - 3) شکل

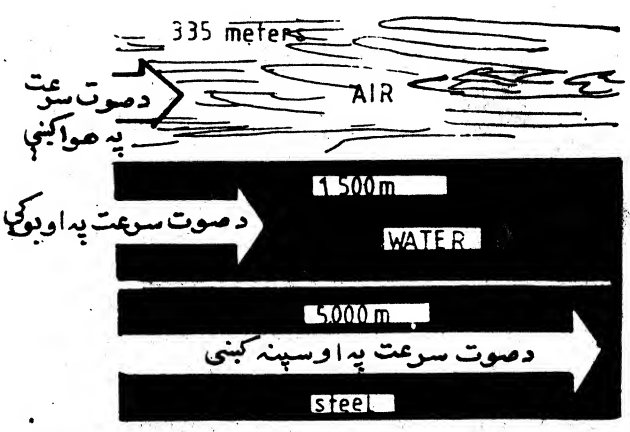
چې له تاسو څخه په لیږې فاصله کښې لرګي ماتوي په نظر کښې ونیسئ . لمړی وینځ چې تبر په لرګي لږ ږیږي ورو ورته له څه وخت څخه یې غږ غوږ ته رارسیږي. له دې ځای څخه بیا هم لیدل کیږي چې صوت د سرعت لرونکی دی . د صوت سرعت د صوت په واسطه د وهل شوې فاصلې او مربوطه وخت د تقسیم له حاصل څخه په لاس راځي یعنې:

$$\text{د صوت سرعت} = \frac{\text{د صوت په واسطه وهل شوی فاصله}}{\text{هغه وخت چې صوت دغه فاصله وهي}}$$

که سرعت په V ، فاصله په X اووخت په t سره وښیو وروستنۍ رابطه په لاندې ډول لیکل کیږي .

$$V = \frac{x}{t}$$

د صوت سرعت په مختلفو محیطونو کښې توپیر لري . د صوت سرعت په جامدو توکو کښې د مایعاتو په نسبت او په مایعاتو کښې د غازاتو په نسبت زیږدی . د مثال په ډول په (17 - 3) شکل کښې د صوت سرعت په هوا ، اوبو او اوسپنه کښې ښودل شوی دی .



شکل (17 - 3)

د صوت سرعت بر سیره پر دې چې د محیط په نوعیت پورې اړه لري د محیط د تودوالي په درجې پورې هم اړه لري چې دا مطلب به په لوړو ټولګیو کښې تر مطالعې لاندې ونیسئ .

پونښتنه :

په هوا کښې د صوت سرعت $336 \frac{m}{sec}$ دی . که دیوه لرګي مانوټکي د تیر غږ وروسته له 1,5sec زمونږ غوږ ته راورسیږي . لرګي مانوټکی به له مونږ څخه څومره فاصله ولري

حل :

$$\left.\begin{array}{l} t = 1,5\,sec \\ v = 336\ m/sec \\ x = ? \end{array}\right\} \qquad \begin{array}{l} v = \frac{x}{t} \\ x = v \cdot t = 336\ m/sec \cdot 1,5\,sec \\ x = 504\ m \end{array}$$

لرګي مانوټکی له مونږ څخه 504 m فاصله لري .

2 - **پونښتنه :** که د اوسپنې په یوه اوږده میله کښې څټک غږ په 0,03sec کښې 150m فاصله ووهي په اوسپنه کښې د صوت سرعت وشمیرئ .

حل :

$$\left.\begin{array}{l} x = 150m \\ t = 0,03sec \\ v = ? \end{array}\right\} \qquad \begin{array}{l} v = \frac{x}{t} \\ v = \frac{150m}{0,03sec} = 5000\ m/sec \end{array}$$

په اوسپنه کښې صوت په یوه ثانیه کښې 5000 m فاصله وهي .

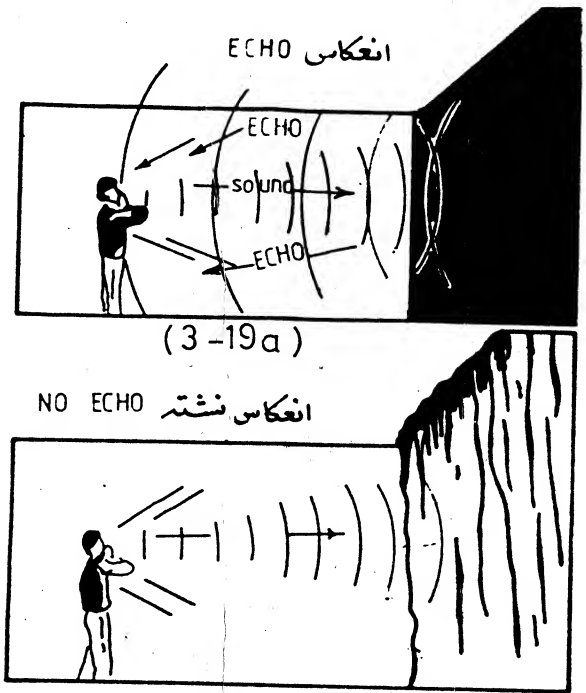
(3 - 10) د صوت انعکاس : (Echo)

مونږ ټولو به لیدلي وي کله چې په غره کښې غږ وکړو . همغه غږ به له غره څخه واوړو او ان ترڅو چې زمونږ غږ به څو ځله تکرار شي .

دا چې له غره څخه خپل غږ اورو ددې علت دا دی چې غږ زمونږ غږ منعکس کوي کله چې زمونږ غږ د تیږو په کمرو لګیږي د غه کمر زمونږ غږ نه شي اخیستلای نو له دې

کېله زمونږ غږ بېرته راګرځي او زمونږ غږ بېرته زمونږ لورته راځي چې مونږ يې اورو

دصوت د غه بېرته راګرځيدل يا دجهت تغير ديوه مانع په واسطه دصوت د انعکاس په نامه يادېږي .



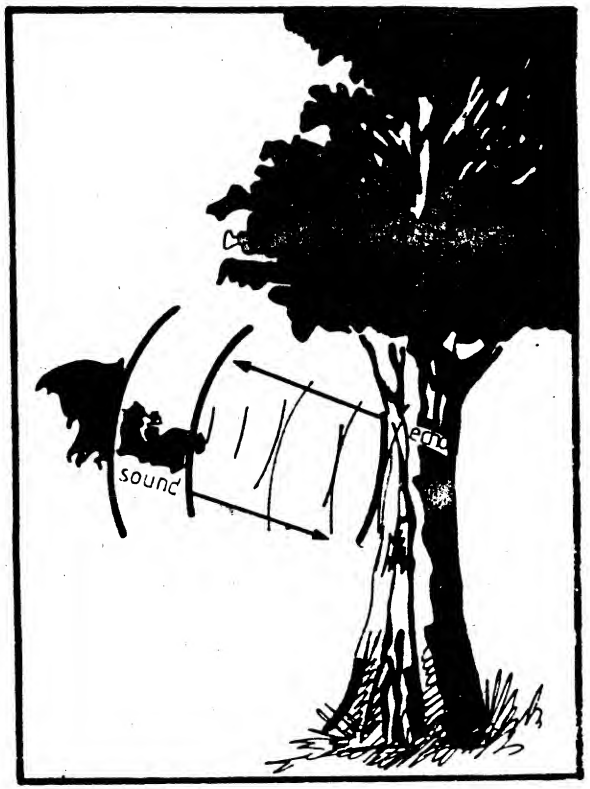
(3-19a)

شکل (3-19b)

په (3-19a) شکل کښې يوسړی ليدل کيږي چې غږ يې په ديوه لويه کوټه کښې انعکاس کړی دی .

ټول جسمونه صوت نه انعکاس نه ورکوي ځينې داسې جسمونه شته کله چې صوت له هغوی سره وٹکيږی هغه جذبوي په (3-19b) شکل کښې ليدل کيږي چې په ديوه لويه کوټه کښې چې پردی ورته اچول شوی وی يا کوم ډول مخصوص مواد ايښودل شوی وی هلته يو معين غږ انعکاس نه کوي .

د منعکسه صوت د حرکت شرطونه



د صوت په خپریدي به هر هغه محیط کښې چې صوت حرکت کولای شي. منعکسه صوت هم په هغه محیط کښې حرکت کولای شي. په یوه محیط کښې د منعکسه صوت سرعت د صوت له سرعت سره یوشان وي او تغیر نه کوي په پای کښې د صوت د انعکاس په نتیجه کښې د صوت خصوصیات تغیر نه کوي.

شکل (3_18)

(3 - 11) د صوت ډولونه :

هغه صوتونه چې اورو په عمومي ډول په دوه ډلو ویشل کیږي، یوې اهنګ لرونکي صوتونه او دوهم بې اهنګه صوتونه دی.

۱- اهنګ لرونکي صوتونه :

ټول هغه غږونه چې په زړه پورې وي او په اکثرو اوریدونکو کښې د خوښۍ احساس او د روح ارامتیا راپیدا کړي د اهنګ لرونکو صوتونو په نامه یادیږي مثلاً د قرآن شریف تلاوت یو اهنګ لرونکی صوت وي. د بلبلانو او مرغانو زمزمې نغمې اهنګ لرونکي صوتونه دی. د ځینو کسانو لپاره موسیقي اهنګ لرونکی

صوت دی .

2 - بی آهنګه صوتونه :

کله چې یو غږ وچوي یا یو سر دیس موتر هارن وکړي یا یو توپک ډز وکړي او یا څرهنګار کړي او یا خو داسې غږونه منځ ته راځي چې اورېدونکي ترې راضي نه وي که څوک پرې خو ښیې هغه به یو یا دوه محدود کسان وي دا ټول د بې آهنګه صوتونو مثالونه دي . د ښه اوبد صوت په باب الله (ج) په قرآن شریف کښې فرمایلي دي .

إِنَّ أَنكَرَ الْأَصْوَاتِ لَصَوْتُ الْحَمِيرِ :

په تحقیق سره په غږونو کښې د تولو نه بد غږ د خرو غږ دی .

پورتنۍ توضیحات راښیي چې باید صوت په ښه اوبد یا آهنګ لرونکی او بې آهنګه وویشو :

تمرین :

۱- صوت تعریف کړئ .

۲- له کوم ډول حرکت څخه صوت منځ ته راځي ؟

۳- دیوه صوت د مشخصاتو نوم واخلئ .

۴- صوت د موج تو پیر لري او که نه ؟

۵- یوه منبع (یو جسم) څه وخت کولای شي صوت منځ ته راوړي ؟

۶- لږ تر لږه باید دا هتزازاتو شمېر څو دي ؟ تر څو صوت داورېد و وړوکړئ او او د صوت دا هتزازاتو د فریکوینسی اکثره شمېر څومره دی ؟

۷- د صوت لوړوالی او تیټوالی څه شی دی ؟

۸- د صوت لوړوالی او ټیټوالی د صوت په کومې مشخصې پورې اړه لري ؟

۹- د صوت لوړوالی د موج په اوږدوالي پورې اړه لري او که نه ؟

۱۰- د صوت لوړوالی او ټیټوالی د موج په اوږدوالی پورې اړه لري او که نه ؟

۱۱- د صوت زیرا والی څه شی دی ؟

۱۲- د صوت زیرا والی د صوت په کومې مشخصې پوری اړه لري ؟

۱۳- یو صوتی موج چې انرژي لري د یره وی زیر دی که بم ؟

۱۴- که د یوه صوتي موج انرژي لږه وی صوت ټیټ دی که زیر ؟

۱۵- که د یوه صوتي موج انرژي لږه وي صوت ټیټ دی که لوړ ؟

۱۶- که د یوه صوتي موج انرژی لږه وي صوت بم دی که زیر ؟

۱۷- هرټز څه شی دی ؟

۱۸- د هرټز په واسطه کولای شو چې د صوتي موج لمن او د هغه انرژی اندازه کړو ؟

۱۹- په هوا کښې صوت د مالیکولونو په متراکم او پراخید و پورې څه اړه لري ؟

۲۰- صوت څرنګه یو موج دی ؟ د مثال سره یې تشریح کړئ .

۲۱- آیا په خالي فضا کښې صوت حرکت کولای شي که نه ؟

۲۲- د صوت لپاره محیط څه شی دی ؟

۲۳- له اکیجن څخه په ډک شوب کښې صوت حرکت کولای شي او که نه ؟

۲۴- په سرو زرو کښې صوت حرکت کولای شي او که نه ؟

۲۵- په سرو زرو او اوسپنه کښې د صوت سرعت یو شان دی او که فرق لری ؟

۲۶- صوت په څه شي کښې خپریدلای شي ؟

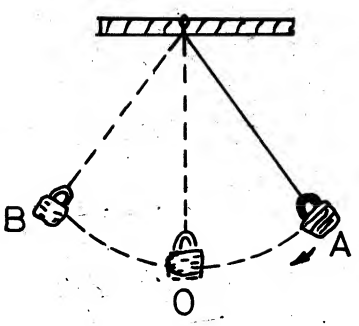
چې تاسو لمړی حُل بیولی وُ، ورسېږي پدغه وخت کښې رقاصې یوحُل په بشپړ دول حرکت کړی (یوه دوره یې وهلی) او یاله هغه ټکي څخه یې چې په حرکت پیل کړی وُ هغه ټکي ته بیرته راورسېده له دی ټکي څخه بیا هم رقاصه په خپله په حرکت پیل کوي او د لمړي حُل په څېر په بشپړ دول ټک او راټک کوي او بیا لمړی ټکي ته راورسېږي او د دریم حُل لپاره په حرکت پیل کوي. رقاصه دغه دول حرکت (د تعادل د موقعیت په دوه لوري باندې ټک او راټک) تکراروي.

د جسم هغه حرکت چې د تعادل د موقعیت په شا وخوا کښې په مکرر دول سرته رسېږي د اهتزازي حرکت په نامه یادېږي.

په (3 - 1) شکل کښې د رقاصې د حرکت نیمایي دوریا مسیر ښودل شوی دی.

نو ځکه اهتزازي حرکت په لنډ دول داسې تعریفوو:

اهتزازي حرکت:



(3 - 1) شکل

که چېرته د یو جسم حرکت د تعادل د موقعیت په دوو خواوکښې په مکرر دول تکرارشي د اهتزازي حرکت په نامه یادېږي.

د مثال په دول د زانګو حرکت یو اهتزازي حرکت دی په (3 - 1) شکل کښې نیمایي دوریا د رقاصې د حرکت مسیر ښودل شوی دی.

د یوه اهتزازي حرکت یوه بشپړه دوره اهتزاز وایي.

د مثال په دول په (3 - 1) شکل کښې د رقاصې حرکت له A څخه تر B پورې

۲۷ - خلا څه شی دی ؟

۲۸ - وایې چې صوت نه شی کولای د سپوږمۍ څخه ځمکې ته راشي ولی ؟ علت یې
رو بنانه کړئ .

۲۹ - په الکولواو بنزینو کښې صوت حرکت کولای شي اوکه نه ؟

۳۰ - د صوت سرعت په کوم یوه شیدو، مسی سیم یا هوا کښې ډیر دی ؟

۳۱ - د صوت سرعت ډیر دی اوکه د نور سرعت ؟

۳۲ - د صوت سرعت ډیر دی که د الوتکی ؟ په ډول ډول الوتکو کښې یې پرتله کړئ .

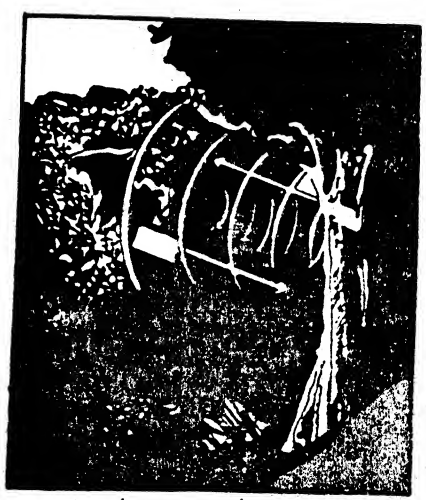
۳۳ - د صوت سرعت څه معنی لری ؟

۳۴ - داوبو په منځ کښې صوت انعکاس کولای شي که نه ؟

۳۵ - صوت له هرڅه څخه انعکاس کولای شي که نه ؟

۳۶ - د صوت انعکاس څه شی دی ؟

۳۷ - (3-20) شکل څه معنی لري ؟ د چرمی شب پرک (خفاش) اړیکی له وینې
سره توضیح کړئ .



(3-20) شکل .

۳۸ - څوډول له صوت پیژنی ؟

۳۹ - آهنګ لرونکی سوت څه شی دی ؟

۴۰ - د چنګښې غږ کوم ډول صوت دی ؟

۴۱ - د دوه کسانو ترمنځ 1650 متره فاصله موجوده
ده یوله هغوڅخه په تفنګچه د زکوي دوهم کس
وروسته له 5 ثانیو څخه د تفنګچې ډزاوری
د صوت سرعت حساب کړئ .

۴۲ - که دیوې تفنګچي د صوت سرعت 336 m/sec وي که یوځوک وروسته له 5 sec ځنډ دهغې غږ واوري د تفنګچي د ډزدهای اوسړي تر منځ څومره فاصله ده ؟

۴۳ - دیوې تفنګچي د صوت سرعت 336 m/sec دی که یوسړی 1000 متره د تفنګچي د ډزله ځای ځنډ لیری ولاړوي وروسته له څوثانیو به د تفنګچي غږ واوریدی شي ؟

دوهمه برخه

نـــور

څلورم فصل

(4-1) د نور ماهیت او د اجسامو نوری خواص

نور د لید وسیله :

خدای (ج) سترکې د لید وړتیا پیدا کړې دی مګر سترکې هر وخت او په هر ډول شرایطو کښې د شیانو د لید لو قدرت نلري لکه د شپې په تیاره کوټه کښې چې هیڅ ډول رڼا نه وي څه شی نه لیدل کیږي که کوټه د څراغ په واسطه روښانه کړو هغه څه چې په کوټه کښې شته لیدلای شو ، په همغو شپو کښې چې سپوږمۍ روښانه وي د سپوږمۍ د رڼا په واسطه جسمونه لږ لږ لیدل کیدای شي . د ورځې په اوږدو کښې چې څمکه د لمر د نور په واسطه روښانه شوې ده هر څه په اسانۍ سره لیدل کیږي نو له دې ځایه څخه دې نتیجې ته رسیږو چې :

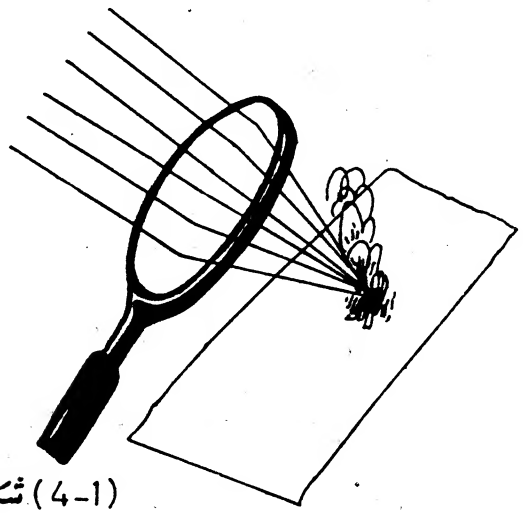
نور د جسمونو د لید وسیله ده .

(4-2) د نور ماهیت :

د لمر له نور لاندې چې هر څه واقع شي تودیږي ، د لمر د نور د ځلید و په اثر او به تودیږي او مالیکولونه یې په حرکت راځي ، ځکه چې د لمر د نور د لګید و په اثر

داوبومالیکولونه په حرکت راځي اود نورو مالیکولونو حرکت باعث کړځي نو باید نور انرژي وي . که یوذره بین د

(1 - 4) شکل مطابق دلمر د نور په مقابل کښې ونیسوهغه نور چې له ذره بین څخه تیریږي هر څه سوځوي یعنې داورکار سرته رسوي . په اووم ټولګي کښې مو ولوستل چې اور او حرارت انرژي ده نوله دې ځای څخه نتیجه کیږي



(1-4) شکل

چې نورهم انرژي ده . دحساب ځینې ماشینونه به مولیدلي وي چې بطریه ته ضرورت نه لري . یواځې خودقیقې پې لمر ته ږدي نود په برینبنا (برق) بدلیږي او کار کوي اوریدلی به مووي چې ډیرې لوې بیړۍ ددی پرځای چې تیل وخوري د لمر دنور په واسطه کارکوي نوله پورتنیو خبرو څخه دې نتیجې ته رسیږو چې نور په خپل ماهیت کښې انرژي ده . دنورانرژي دانرژي په نورد ولونولکه برقی انرژي ، حرارتی انرژي ، میخانیکي انرژي اوداسې نورو بدلیدلای شي .

نورله کومه ځایه راځي (دنورمنابع) :

دنورانرژي یانورد انرژي له کوچنیو ګڼورو څخه چې د فوتون (Photon) په نوم یادیږي ، جوړشوی دی فوتونونه د نورانې جسمونو څخه لکه لمر ، څراغ ، شمع ، اور اونورو څخه راوزي اوپه ډیرسرعت سره حرکت کوي .

هغه جسمونه چې له ځانه نور صادروي (فوتونونه لیږی) نورانی جسمونه ورته ویل کیږي .

نورانی جسمونه روښانه دي اود خپل نور په واسطه لیدل کیږي لکه لمر ، څراغ ، شمع ، د شپې ځلید ونکي چنجې ، شب بین (هغه تسبیح چې په شپه کښې روښانه ښکاري) اوداسې نور .

د طبیعت ټول جسمونه روښانه ندی ، بلکې اکثره جسمونه د نورانی جسمونو د رڼا له کبله روښانه ښکاري که نور نه وای هغه مونه شو لیدلای لکه د بوه ، لرګی ، ښینه او داسې نور . . . دغه دول جسمونو ته غیر نورانی جسمونه وایي . نوکولای شو چې ووایو:

غیر نورانی جسمونه هغه جسمونو ته ویل کیږي چې له ځانه رڼا ونلري اود نورانی جسمونو د نور د ځلید وړ په واسطه دلیدو وړ وګرځي .

لیدل کیږي چې نور له روښانه جسمونو څخه صادریږی نوکولای شو چې نورانی جسمونو ته د نور منبع هم ووایو .

د نور ټول منابع نه شي کولای یو شان نور ولیږي ، د ځینو جسمونو نور دیر وي او دیر لیږي ځکه اود ځینو نور یوا ځې خپل ماحول روښانه کوي . له دې کبله هم دغه خاصیت د نور منابع په دوه ډلو ویشي . یو یې د نور نقطوي منابع دوهم یې د نور سوروي یا غیر نقطوي منابع .

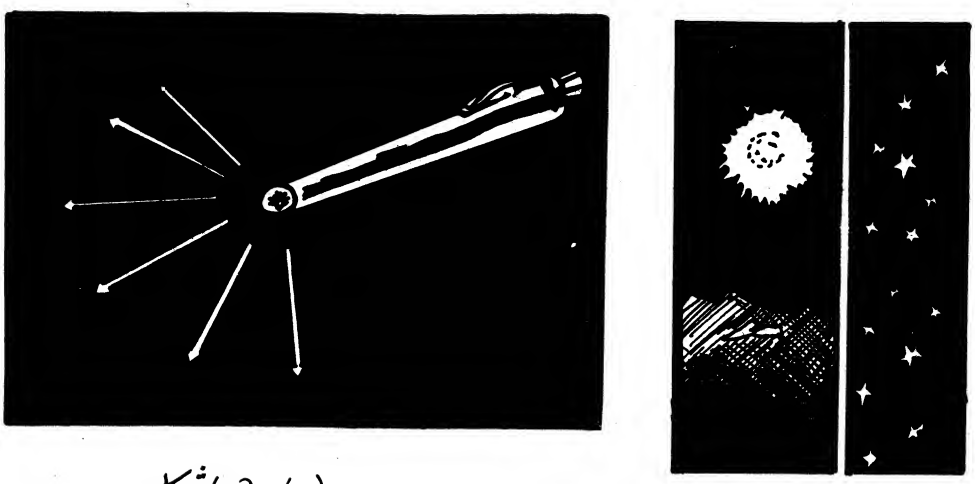
۱ـ نقطوي منبع :

د نور ځینې منابع یا دیر لیږي و ړې دي یا داچې نور او رڼا یې کولای شي تر دیره لیرې فاصلې

لاړه شي ، چې له ډيرو لږو فاصلو څخه د غه نورانۍ جسمونه لکه ديوتکي (نقطې) په څېر څرګندېږي د د غه ډول منابعو لويوالی (قطر) نظر هغه فاصلې ته چې نور څېرې ډيرکوچنی دی . له دې کبله هغه د نقطوي منابعو په نوم يادوي يعنې :

نقطوي منبع هغه منبع ته ويل کيږي چې قطر (لويوالی) يې نظر هغې فاصلې ته چې نور ترې رارسيږي ډيرکوچنی وي .

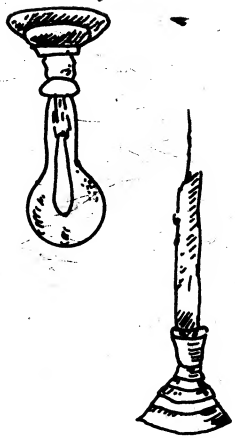
لکه ستوري نقطوي منابع دی . لمر هم يوه نقطوي منبع ده .



(2-4) شکل

پلنه يا غير نقطوي منبع :

د نورو ځينې منابع لويې دي يا ليدونکي ته په نسبي ډول فاصله کښې واقع دي د غه ډول منابع د سورو رو منابعو په نوم يادېږي په د غه ډول منابعو کښې نور د هغوی له مختلفو نقطو څخه راوزي . يا کولای شو ووايو چې منبع سورو ره ده يا د نقطوي منابعو مجموعه ده لکه په (3 - 4) شکل کښې د نيون څراغ ، الکين ، شمع او کروپ د سورو رو منابعو څخه دي .



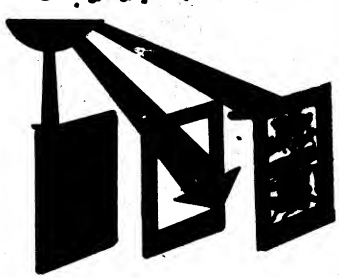
(4-3) شکل

(4 - 4) غیرنورانی (تیاره) جسمونه :

مخکې موویل چې یوشمیر مواد شته چې له ځانه نورمنه لیږی اوهغه وخت د لیدووړ کرځي چې له یوه روښانه جسم څخه پرهغه نورولګیږی اوله دغه جسم څخه لګیدلی نورببیرته منعکس شي یعني ،

تیاره جسمونه هغه جسمونه دي چې له ځانه نورونه لري اودلید وشرط یې هغه منعکسه نوردی چې له نوراني جسمونو څخه پرې لګیدلی وي . لکه د بره،لرګې ، بنیښه، هنداره ، سپوږمۍ ، سیاری اوداسی نور . . .

کله چې په یوه تیاره جسم نور ولویږي ، تیاره جسم یا دغه نورجذبوی ، یا یې له ځانه تیروي یا داچې د غه نورله څلې سطحې څخه ببیرته کرځوي یعني په هغه کښې جذب انعکاس اوتیریدل (عبور) په یوه مشخص نسبت پیښیږي .



(4-4) شکل

تیاره جسمونه له هغوی څخه دنور دتیریدو په نظر کښې نیولوسره په درې ډلو ویشل کیږی شفاف جسمونه، نیم شفاف جسمونه اوکدرجسمونه .

1- شفاف جسمونه :

تول هغه جسمونه چې نور په بشپړه توګه تر ې تیر شي د شفاف جسمونو په نوم یاد یږي .

که چیرته دغه جسمونه زمونږ ستر ګو ته مخامخ شي د اسې احساس کیږي چې زمونږ مخ ته څه نشته لکه بنیښه ، هوا ، د یر ر و سپانه پلاستیک ، بشپړ پاکه اوبه او داسې نور . . .

2- کدر جسمونه :

هغه جسمونه چې په بشپړه توګه د نور د تیریدو مانع شي د کدر جسمونو په نوم یاد یږي که چیرته له دغه ډول مواد و څخه غرنه یا کوټه جوړه شي منځ ته یې په بشپړه توګه تیاره وي او که دغه ډول جسمونه زمونږ ستر ګو ته مخامخ و د ر یږي له منبع څخه د نور د رسید و مانع ګرځي او مونږ به د نور منبع ونه شو لید لای د مثال په ډول د بره ، لرګي ، فلزات او داسې نور . . .

شفاف

کدر

(4-5) شکل

3- نیم شفاف (نیم کدر) جسمونه :

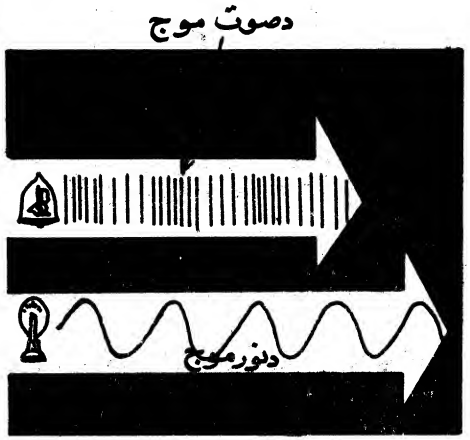
ځینې جسمونه د شفاف او کدر و جسمونو ترمنځ واقع دي چې نه په بشپړه توګه د نور د تیریدو مانع ګرځي او نه تر ې په بشپړه توګه نور تیریدای شي که دغه ډول جسمونه زمونږ ستر ګو ته مخامخ شي رنا یې شاته رسیږي ځکه چې دغو جسمونو هغه بلې

حوانه څه واقع شي د تشخيص وړ به نه وي
حولږ څه ليدل کيږي . لکه د تباشير پنسل
کاغذ ، عادي پلاستيک او دهغوی غوندې
جسمونه د نيم شفاف جسمونو نمونې دي .

شکل (4-6)

(4-5) د نور سرعت :

د صوت په بحث کښې مو وليدل چې د صوت انرژي د موج په څير حرکت کوي
د نور انرژي هم د موج په څير حرکت لري
خو د صوت موج د نور له موج څخه توپير
لري . صوتي موج يو طولي موج دی ، په
داسې حال کښې چې د نور موج لکه د اوبو
موجونه عرضي موج دی نوري موجونه
دبل هر موج په څير سرعت ، د موج
اوږدوالی ، فريکوينسي او امپليتيود څخه



شکل (4-7)

مشخصې لري هغه څه چې په نور کښې د بل هر موج څخه غوره دي د هغه سرعت دی د نور
سرعت د ټولو په سرعت دی چې تر اوسه په طبيعت کښې پيژندل شوی دی او په يوه ثانيه
کښې د درې سوه زره کيلومتره سره سمون خوري يعنې :

$$C = 300\,000\ ^{km}/_{sec}$$

د نور سرعت په يوه مشخص محيط کښې ثابت دی او د نور حرکت يو متشابه حرکت
دی .

$$\text{د نور سرعت} = \frac{\text{د نور په واسطه وهل شوی فاصله}}{\text{لازم وخت}}$$

د اهتزازي حرکت مشخصې :

د ټولو اهتزازکوونکو جسمونو اهتزازتر مختلفو شرایطو لاندې یوشان ندی د اهتزازونو فرق د ځینو مشخصوله مخې کیدای شي دمثال په ډول یوه رقاصه په یوه دقیقه کښې شل ځلې اهتزازکوي او بله رقاصه په همدغه وخت کښې (په یوه دقیقه کښې) شاید 30 یا 10، یا 50 او یا 5 اهتزازه وکړي یعنې په واحد وخت کښې د اهتزازونو شمېر د مختلفو اهتزازی حرکتونو د پاره تفاوت لري چې :

د اهتزازونو او یا دورانونو شمېر د وخت په واحد کښې د اهتزاز د فریکونسی په نامه یادیږي .

همدا شان امکان لري چې یوه رقاصه په (5) ثانیو کښې یو مکمل دور ووهي اوشاید یوه بله رقاصه په یوه دقیقه یا 5 دقیقو یا 20 ثانیو یا $\frac{1}{2}$ ثانیو . . . کښې یو مکمل دور ووهي یعنې په مختلفو اهتزازي حرکتونو کښې د یو مکمل دور وخت یود بل سره تو پیر لري چې :

هغه وخت او زمان چې جسم په هغه کښې یو بشپړ دور ووهي د پیریود یا د زمان د تناوب په نامه یادیږي .

برسېره پردې مختلف اهتزازکونکي جسمونه د خپل تعادل له موقعیت څخه متفاوتې اعظمي فاصلې لري د مثال په ډول په (3-1) شکل کښې د OA یا OB فاصلې په مختلفو رقاصو او مختلفو شرایطو کښې یوله بل سره تو پیر لري اعظمي فاصلې د تعادل د موقعیت په دواړو خواکښې واقع دی او هره خوا یې د اهتزاز د لمنې په نامه

$$C = \frac{d}{t}$$

دنورسرعت اودحرکت دوړل څخه په استفادې سره په اسانۍ سره کولای شودځمکې اولمر، سیارو اونورو ستورو ترمنځ فاصلې حساب کړو .

مثال :- دځمکې اولمرترمنځ فاصله په داسې حال کښې چې نورله لمرڅخه ځمکې ته په 8 دقیقواو 11 ثانیو کښې راورسیږي داسې حسابوو .

$t = 8\min + 11\sec = 491\sec$	حل :
$c = 300000\ ^{km}/_{sec}$	$c = \frac{d}{t}$
$d = ?$	$d = c \cdot t = 300000\ ^{km}/_{sec} \cdot 491\sec$
	$d = 1473 \cdot 10^5\ km$

دویم مثال :- دغازیوکوهی اوراخلیاو $\frac{1}{3000}$ ثانیې داوراخیستلوڅخه وروسته دهغه نور زمونږ ستر کوتې راورسیږي دغازکوهی له مونږ څخه څومره فاصله لري ؟

$t = \frac{1}{3000}\sec$	حل :
$c = 300000\ ^{km}/_{sec}$	$c = \frac{d}{t}$
$d = ?$	$d = c \cdot t$
	$d = 300000\ ^{km}/_{sec} \cdot \frac{1}{3000}\sec$
	$d = 100\ km$

(4-6) دنورو رانکه اودنورخپریدل په مستقیم خط باندې :

دنورموجونه په فضاء کښې په ملیونونوکیلو متره حرکت کوي اودلمراوځمکې ،

سیارو او نورو ثوابتو ترمنځ فاصله وهي په همدې ډول د نور هغه موجونه چې له څراغ څخه صادریږي دکوانټي تیولو کیجونو اوخندونه حرکت کوي او هر ځای ته چې د نور موج حرکت کوي مسیر-یې د تل لپاره یو مستقیم خط دی .

همدغه مستقیم خط چې د نور د موج د خپریدو جهت راښیئ د نور د وړانګې په نامه یادیږي .

له دې ځای څخه داسې نتیجه کیږي چې د نور خپریدل د نور د وړانګې سره سمون لري یعنې دا چې د نور موج په مستقیم خط خپریږي لاندې تجربې د نور خپریدل په مستقیم خط باندې تائید وي .

1- تجربه :

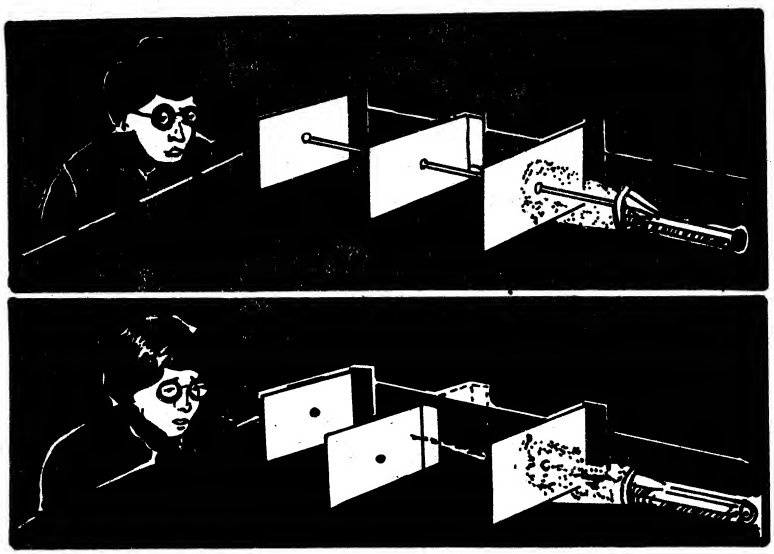
په یوه تیاره کوټه کښې یو وړوکې او بنزی سوری پرېږدئ تر څو لږ د کوانټي منځ ته ننوځي او بیا په دغه کوټه کښې لوګی او دوړې تیت کړئ په څرګند ډول به وویني چې نور د سوري له لارې کوانټي ته ننوځي او په یو مستقیم خط حرکت کوي .

2- تجربه :

که د A ، B او C دوه بل کاغذ توتې د شکل په څیر کیښودل شي که یوه شمع یا څراغ لومړی توتې ته مخامخ رو ښانه کړو او د A ، B او C په هره توته کښې دیو مستقیم خط په اوږدو واړه واړه سوري جوړشي د څراغ نور به دوروستۍ توتې تر شاه په داسې حال کښې چې دلید ونکی ستر که هم د مستقیم خط په اوږدو کښې کوري ، ولیدل شي . که د کاغذ له توتو څخه یوه لږ څه یوې خوا ته کړو نور به دلید ونکي ستر کې ته ونه رسیږي ځکه چې نور په مستقیم د ول حرکت کوي ، دهغې توتې سوری

چې بې ځایه شوی وه ، نورته نه مخامخ کیږي او په خپله د کاغذ ټوټه د نورد تیریدو مانع کرځي .

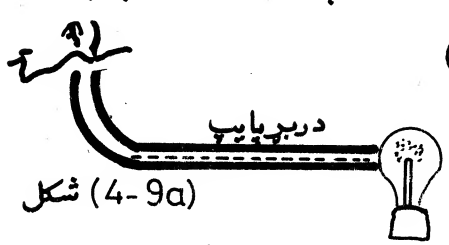
لدې ځای څخه نتیجه کیږي چې نور په مستقیم دول حرکت کوي .



(4 - 7) شکل

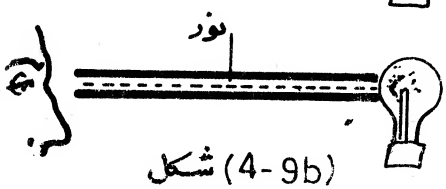
3 - تجربه :

د ربړ یا کدر پلاستیک یو پایپ راواخلئ او له منځ څخه یې دیوه څراغ نور وګورئ د (4-9a)شکل په شان که چیرته پایپ مستقیم وي د څراغ نور د پایپ له منځ څخه - تیریږي او سترګې ته رسیږي (دیوه خاص حالت څخه چې منعکسه زاویه د پایپ دانحنا د زاویې سره مساوي وي صرف نظر شوی دی)



(4-9a) شکل

دغه تجربه هم په مستقیم خط باندې د نور د خپریدو تائید ونکې ده .



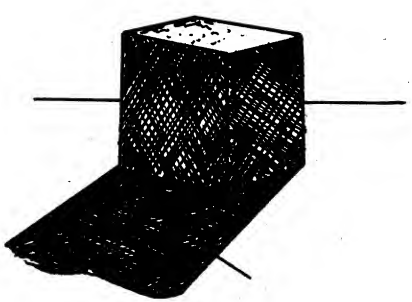
(4-9b) شکل

(4 - 7) سیوري (Shadow)

که چیرته دنور دیوې منبع څخه په یوه کدرجسم نورولویږي دجسم شاته تیاره منځ ته راځي چې همدغې تیارې ته دنومورې جسم سیوری وایي . سیوری یواځې په مستقیم خط باندې د نور دخپریدو په نتیجه کښې منځ ته راځي. سیوری په دوه ډوله دی یو اصلي سیوري او بل فرعي سیوري .

الف : اصلي سیوري (Umbra)

که چیرته نورله یوې نقطوي منبع څخه په یوکدرجسم ولویږي په دغه وخت کښې به يې سیوري ډیر تور رنګه او په خپله د جسم په شان به وي دکدرجسم سیوری دلمر د نور په مقابل کښې اصلي سیوري وی په (4 -10) شکل کښې دلرکې دبکس سیوري دلمر په مقابل کښې دنمونې په ډول ویني چې تور رنګه اود بکس په شان دی له دې کبله دغه سیوري اصلي سیوري دی .

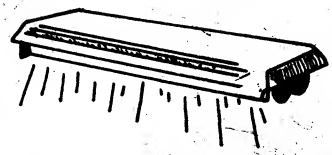


(4 -10) شکل

ب : فرعی سیوری یا نیمایي سیوری (Penubmra)

که چیرته له یوې غیر نقطوی منبع (سوروری منبع) څخه په یوکدرجسم نورولویږی په هغه حالت کښې دجسم سیوری تور رنګه او واضح نه دی بلکه دغه سیوری دځینو وړانګو په واسطه چې له منبع څخه راځي روښانه کیږی دغه غیر واضح او مخشوش سیوری ته نیمایي سیوری یا فرعي سیوری وایي دمثال په ډول دلرکې دبکس دسیوری یوه برخه د(4-11b)

شکل په شان د څراغ یا دنیوف د کروپ په مقابل کښې .

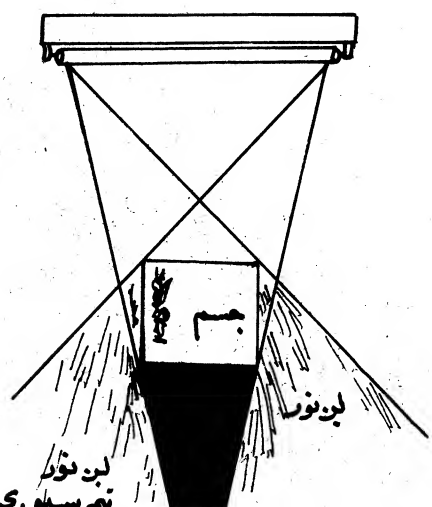


شکل (4 - 11a)

شکل (4 - 11b)

د فرعي سیوري جوړیدل :

د توکي څراغ ، الکین یا شمع د نور سوروري منابع دي . د سوروری منبع له تولو برخو څخه نور وځي کله چې کدر جسم د دې دوو نورو په مقابل کښې واقع شي . د دغه نور د یوی برخې مخه نیول کیږي او اصلی سیوری جوړیږي او د دی نور نورې برخې د جوړشوي سیوری څه برخه د دوهم ځل رد ښانه کوي چه په دې دوو سیورې په دوو برخو ویشي یو اصلی سیوری (تور رنګه) دوهم فرعي سیوری ایرو رنګه (خاکستري) . د اصلي سیوري برخې ته هیڅ نور نه رسیږي مګر د فرعي سیوري په برخه لږ څه نور لګیږي



شکل (4 - 12)

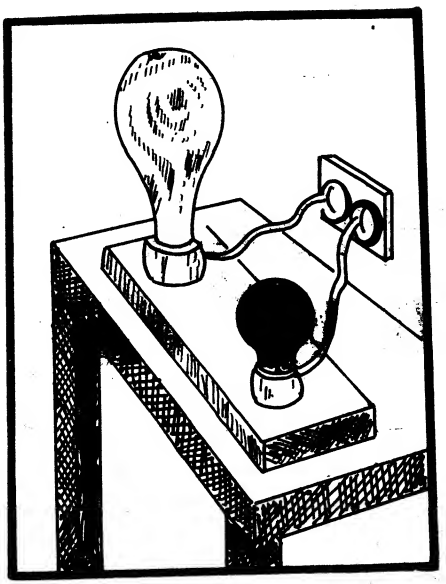
(4-12) شکل .

نوله دې کبله اصلي سیوری تور رنګه او واضح او نیم سیوری ایرو رنګه او مخشوش

وي .

(8 - 4) د نور شدت :

په عمومي ډول د نور منابع د هغو د نور د شدت په نظر کښې نیولو سره یو له بل څخه مشخص کیدای شي د مثال په ډول یوه منبع د ضعیف نور لرونکی ده پداسې حال کښې د یوې بلې منبع نور ډیر دی لکه چې د لمر د نور شدت د برق د یوه سل شمعه څراغ د نور له شدت څخه ډیر دی . په داسې حال کښې چې د همدې څراغ د نور شدت د الکټرین د نور له شدت څخه زیات



(13 - 4) شکل

دی او د الکټرین د نور شدت د شمعې د نور له شدت څخه زیات دی .

که چیرته د یوې منبع د نور شدت د یوې بلې منبع د نور له شدت څخه ضعیف وي ضعیفه منبع د قوي منبع په مقابل کښې سره رنګې څرګندیږي .

او هغه نور چې ستاسو خوا ته تیتوي هیڅ نه لیدل کیږي د مثال په ډول که په ورځ کښې چې لمر هم روښانه وي د موټر څراغونه روښانه کړو خپله مخه به د لمر د نور څخه زیاته روښانه نه شي کړای په رڼا ورځ کښې په کور ونو کښې د څراغ روښانه پریښودل یا د کور ونو د روښانه کولو لپاره د الکټرین یا شمعې لګول د لمر په موجودیت کښې څه ګټه لري ؟ په نتیجه کښې د رڼا او یا تیارې اندازه یا د یوې منبع د نور پیاوړتوب یا ضعیفوالی

ته شدت وايي د نور د شدت د اندازه کولو واحد شمع (Candle) ده .

(9- 4) د نور مقدار :

که چيرته په يوځای کښې د نور يوه منبع وي نو خپله شا او خوا روښانه کوي .

فرضوو که ديوې منبع په مقابل کښې يوه سطحه لکه تخته يا ديوال واقع شي په دی صورت کښې پر سطحه باندی له منبع څخه نور لګيږي او هغه روښانه کوي .

هغه نور چې له يوې منبع څخه پر يوې سطحې لګيږي د نور د مقدار په نوم يادیږي .

د نور مقدار په دوو شيانو پورې اړه لري :

لومړی د نور د منبع په شدت پورې يعنې هر څومره چې منبع پياورې وی په هغه اندازه به سطح روښانه او د نور مقدار به يې ډير وي .

دوهم په هغې فاصلې پورې چې سطحه يې له منبع څخه لری يعنې هر څومره چې منبع له سطحې څخه لیرې وي په هغه اندازه سطحه لږه روښانه کوي او د نور مقدار به هم لږ وي د نور د مقدار واحد لومين (Lumen) دی .

دخلورم فصل تمرین :

۱- نورځه شی دی ؟

۲- نور تعریف کړی .

۳- په تیاره کوټه کښې ولې څه شی نه لیدل کیږی ؟

۴- فوتون څه شی دی ؟

۵ - نورانی او غیرنورانی جسمونه په مثال کښې واضح کړی .

۶- سپوږمۍ نورانی جسم دی اوکه غیرنورانی ؟

۷- وایی چې ځمکه په وړځ کښې یونورانی جسم دی اوبه شپه کښې غیرنورانی ، ریښتیا ده که نه ؟ له دلیل سره یې ځواب ووایی .

۸ - نورانی اوغیرنورانی جسمونه څونګه لیدل کیږی ؟

۹- دنورمنبع څه شی دی ؟

۱۰- دنورځوړولو منابع پیژنئ دهرې منبع نوم واخلی او تعریف یې کړئ .

۱۱- لمر نقطوی منبع ده اوکه غیرنقطوی ؟

۱۲- دښونځی ، الکین اوشمع دنورکوم ډول منابع دی ؟

۱۳- دنورد تیریدو (عبور) له مخې جسمونه په څو ډوله دی د هریوه نوم واخلئ او تعریف یې کړئ .

۱۴- په ټولو کښې دڅه شي سرعت دیردی ؟

۱۵- شفاف اونیم شفاف جسمونه څه فرق لري ؟

۱۶ - دنورسرعت دیردی اوکه دصوت ؟ دنورسرعت ..... او د

صوت سرعت په هوا کښې څومره دی ؟

۱۷- د مرد کې (مړی) سرعت د یردی او که د نور سرعت د یردی ؟

۱۸- یوستوری چې نور یې مونږ ته په 6 ساعته کښې رارسیږی ، له مونږ څخه به څومره فاصله ولری ؟

۱۹- د مریخ فاصله له ځمکې څخه 28.10^{11} m یا 28 000 000 000 00 متره ده نور به یې مونږ ته په څومره وخت کښې راورسیږی ؟

۲۰- د نور د رڼا که څه شی دی ؟

۲۱- وایې په فضاء کښې نور د شنې ، سرې ، زرغونې (کمان رستم) غوندی په منحنې ډول حرکت کوي ریښتیا ده او که نه ؟

۲۲- سیوری څه شی دی ؟

۲۳- سیوری په څو ډوله دی ؟ هریوله مثال سره واضح کړئ .

۲۴- د نور شدت څه شی دی ؟ په مثال کښې یې واضح کړئ .

۲۵- د نور مقدار څه شی دی ؟ او د نور له شدت سره څه توپیر لری ؟

پنځم فصل

دنور انعکاس

(1-5) دنور انعکاس پېښه :

په مخکښې فصل کښې مو ولیدل چې نور د جسمونو لید و سبب کرځي ، لمر ، سپوږمۍ
او ستوري وینو ، په ورځ کښې د لمر د رڼا په واسطه شیان لیدلای شو ، په شپه کښې چې
تیاره ده یواځې هغه وخت کولای شو چې یو شی یا یوځای و وینو چې د یوبل شی په واسطه
یې رڼا نه کړو یعنې هغه ته رڼا ورواچوو . که ځیر شو د اواقعیت به راته څرګند شي
چې نورانې جسمونه د خپل نور په واسطه لیدل کیږي او ورکړځي په داسې حال کښې چې غیر
نورانې جسمونه د بلې منبع د نور د لګیدو په واسطه لیدل کیږي . اوس باید وکورو
چې غیر نورانې جسمونه څرنګه د نور و جسمونو د نور په واسطه لیدل و ورکړځي .

کله چې نور په یوه غیر نورانې جسم وغورځول شي د هغه جسم
یا د هغه نور اخلي او په خپل ځان کښې ځای ورکوي (جذب یې کړي) یا داچې وارده
نور له ځانه تیروي (انکسار ورکړي) یا داچې وارده نور د خپلې سطحې څخه بیرته
لیږي یواځې د هغه بیرته لیږلی شوی نور زمونږ ستر کو ته رارسیږي او هغه جسم مونږ
ته لیدل و ورکړځي . د هغه پیښه چې یو شي نور له خپلې بهرنۍ سطحې څخه بیرته لیږي

نامه یا دیر ي نود اهتزازلمن دا سې تعریفولا ی شو ؛

د تعادل له موقعیت څخه د اهتزازکونکي جسم اعظمي فاصله د اهتزازد لمنې (امپلیتیود) څخه عبارت ده

پورتنۍ کمیتونه یعنې فریکوونسي ، پریود (د زمان تناوب) اود اهتزازلمن (امپلیتیود) د اهتزازي حرکت اساسي مشخصې دي چې د هغوی په واسطه دیوه اهتزازي حرکت اوبل اهتزازي حرکت په منځ کښې سنه فرق کیدای شي .

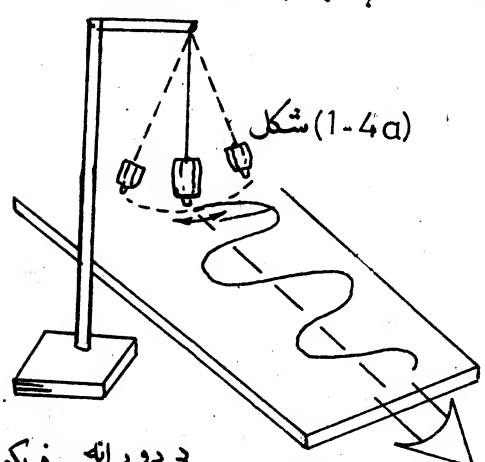
دیوه اهتزازي حرکت سنود نه او په یوه سطحه کښې د اهتزازي حرکت مشخصې ؛

دیوه اهتزازي حرکت د سنوونې لپاره لاندې تجربه سرته رسوو ؛

تجربه :

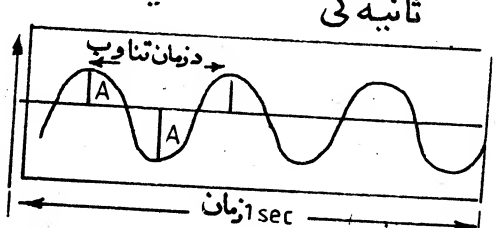
پدې تجربه کښې یوه بوتل ته چې سوري سرپوښ ولري ، تار یو مقدار میده ریګ (سرمه ریګ) او دلرګي یا کاغذ یوې تختې ته ضرورت دی .

بوتل په تار تړو او مخښکته (سرچپه) یې ځوړند وو تړځو له هغه څخه یوه ساده رقاصه جوړه شي د (1-4a) شکل په څېر دلرګي یوه تخته



شکل (1-4a)

(د دورانه په یوه ثانیه کې) = فریکونسي



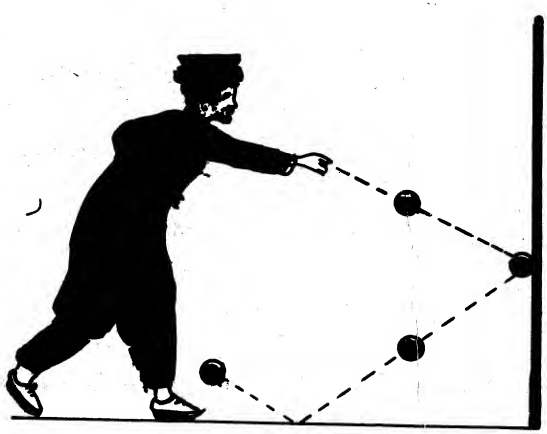
شکل (1-4b)

دنور د انعکاس په نامه یاد یږي .

ددی لپاره چې پوه شو چې نور څرنګه انعکاس کوي وړځنی عادی پیښې چې د نور انعکاس سره ورته دی له نظره تیروو .

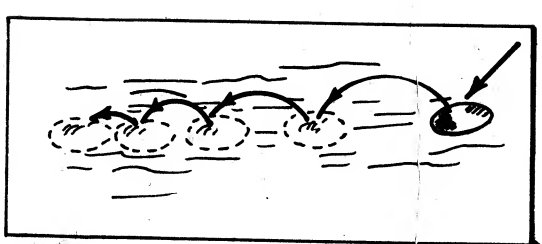
1- یوغږ ته نژدی په لوړ آواز چغه کړئ له غږه څخه به بیرته د څپل آواز ځواب واوری یعنې داچې ستاسو غږ له کمرو سره ټکیږي او انعکاس کوي او وروسته له څوځولو ټکید واو انعکاس څخه به بیرته تاسوته راورسیږي .

2 - یوهلک توپ په دیوال وهي توپ د (1 - 5) شکل په څیر له دیوال سره د تماس څخه وروسته الوځي او په یوبل مسیر د ځمکې لورته راځي او دوهم ځل په ځمکه ټکیږي او له ځمکې څخه پورته خوا ته الوځي



(1-5) شکل

3 - د دې بري یوه کوچنۍ تخته د سیند یا لوی حوض د اوبو پر مخ واره کړئ . کوچنی د بره لومړی د اوبو پرمخ څوځوله ټکیږي د څو ټوپونو څخه وروسته په اوبو کښې ډوبیږي او د اسې نور .



(2-5) شکل

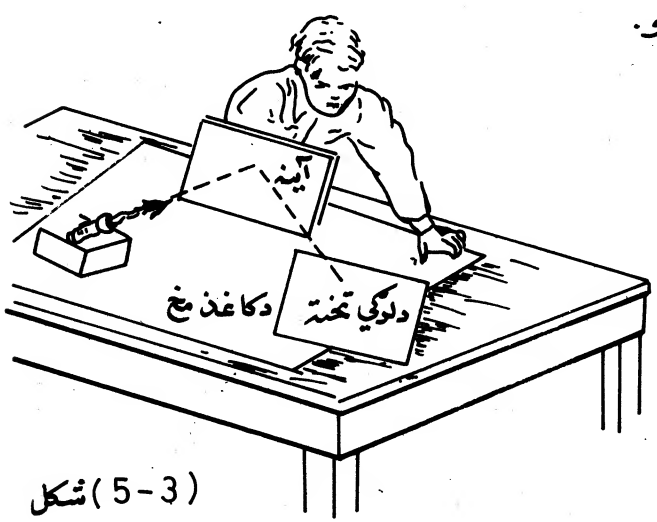
له پورتنیو تجربو څخه په آسانۍ سره لیدل کیږي چې جسمونه په یوه سطحه باندې له لګیدو څخه وروسته له سطحې څخه الوځي او دمسیر په تغیر سره په عین محیط کښې په حرکت راځي . همدا شان کله چې نور په یوه سطحه ولګیږي له سطحې څخه الوځي او په همغه محیط کښې په یوبل مسیر حرکت کوي پدې توګه ویلای شوچې :

په یوه سطحه باندې د نور د لګیدو څخه وروسته د نور د مسیر تغیر په عین محیط کښې د نور د انعکاس څخه عبارت دی .

اوس باید پوه شوچې انعکاس څنګه اوله کومو قوانینو لاندې پیښیږي .

(5-2) د انعکاس قوانین :

دهغه نورچې دیوه جسم پرسطحه لګیږي (وارده نور) او دهغه نورچې پرسطحه باندې له لګیدو څخه وروسته په عین محیط کښې د مسیر په تغیر حرکت کوي (منعکسه نور) تر منځ اړیکي اوموجود نظم ، د انعکاس د قانون په نامه یادیږي . د انعکاس د قانون د پوهیدو لپاره لاندې تجربې سرته رسوو .

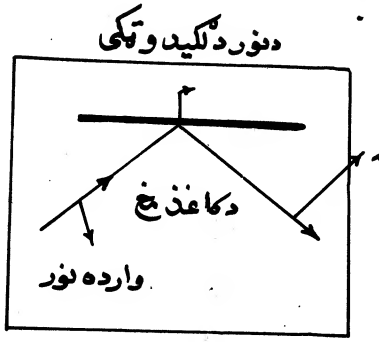


(5-3) شکل

تجربه :

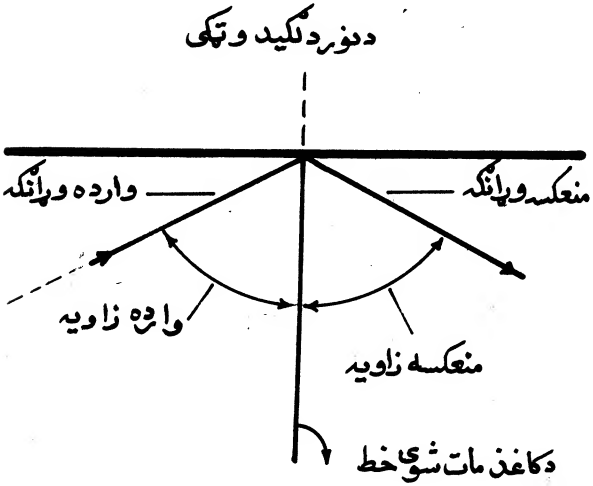
یوه هنداره دکاغذ پرمخ په عمودي دول دروا و دیوه لاسي څراغ په واسطه چې هغه هم دکاغذ پرمخ ایښودل شوی دی پرهنداره باندې نور ځلوو

که هنداری ته مخامخ دلرګي يوه تخته يا کاغذ ودروو هغه نور چې له هنداری څخه انعکاس کوي دلرګي تخته رونبانه کوي (3 - 5) شکل .



(5 - 4) شکل

که د هنداری موقعيت دوارده اومنعکسه وړانګو مسير دکاغذ پرمخ رسم کړو اود نور دځليد وځای يا تکي په نښه کړو (4 - 5) شکل به لاس ته راشي. وروسته بيا کاغذ په داسی حال کښې چې (4 - 5) شکل په کښې موجوددی راا خلو اود ځليد وپه تکي کښې يې داسی قاتوو چې دهنداري پرموقعيت عمود وي ليدل کيږي چې دنور وارده اومنعکسه وړانګې يو پربل پرتې دي اووارده اومنعکسه وړانګې دهنداری له موقعيت سره مساوي زاويې جوړوی همدا شان ددغو وړانګو زاويې دقات شوي خط سره هم مساوي دي (5 - 5) شکل .



(5 - 5) شکل

له هغه ځايه چې دانعکاس سطحه تل هواره نه وي نو له دې کبله دانعکاس له سطحې سره دوارده اومنعکسه زاويو خيرل مشکل دي نو دکار داسانتيا لپاره دقات شوي خط سره (چې دنارمل دخط په نامه يادېږي) دوارده او منعکسه وړانګو زاويې انعکاس په مطالعه کښې په نظر کښې نيسو اوپه ترتيب سره يې دوارده او منعکسه زاويو په نوم يادوو.

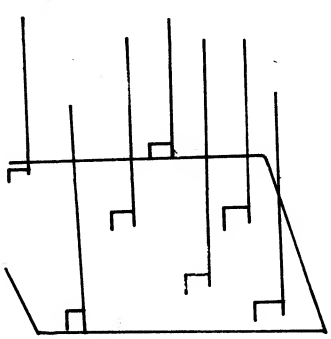
له تجربې څخه مونږ ليدلې چې له نارمل سره د وارده وړانګې زاويه او له نارمل سره د منعکسه وړانګې زاويه يوله بل سره مساوي دي يعنې وارده زاويه او منعکسه زاويه سره مساوي دي او دا ټول د انعکاس اصلي قانون بيانوي . که وارده زاويه په i او منعکسه زاويه په r سره وښيو نو د انعکاس قانون به لاندې رياضيکي بڼه ولري .

$$\hat{i} = \hat{r}$$

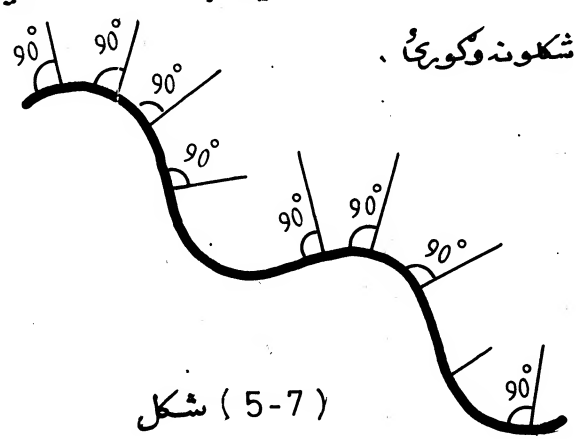
دا دې پېښې د لاسنه پوهيدلو لپاره بايد د نارمل خط سره وپيژنو چې د نارمل خط څه شی دی ؟

د نارمل خط هغه فرضي خط دی چې د نور د ځليد وړ په ټکي کښې د انعکاس پر سطحه باندې عمود وي .

څرنګه چې د انعکاس سطحه د لايتناهي ټکو لرونکی ده چې نور پرې ځليدای شي نو له دی کبله هر يوه سطحه لايتناهي نارملونه منځ ته راتلای شي . که د انعکاس مستوي سطحه وي نو ټول نارملونه به يې سره موازي وي او که د انعکاس سطحه منحني زيږه او غير منظمه وي ، نو د مختلفو ټکو نارمل خطونه به يې د مختلفو جهتونو لرونکي وي . اويو دبل سره به موازي نه وي . د (5 - 6) او (5 - 7) شکلونه وګورئ .



شکل (5 - 6)



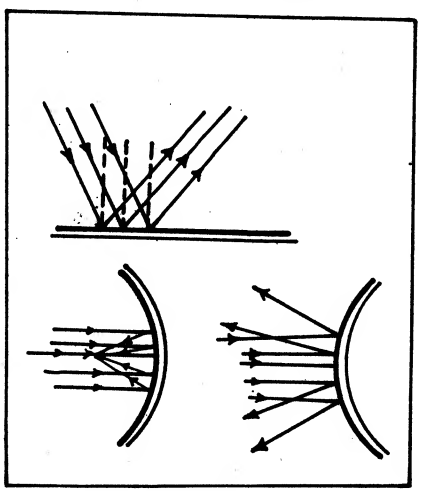
شکل (5 - 7)

(5-3) منظم انعکاس او غیر منظم انعکاس :

که یو شمیر موازي وړانګې پر یوه سطحه باندې ولویږي او پرسطحه باندې لـه تکید وڅخه ورد سته په منظم دول انعکاس وکړي، دغه انعکاس د منظم انعکاس په نوم یادیږي .

د مثال په دول له مستوي هندارو څخه موازي وړانګې بیرته په موازي دول انعکاس کوي (د منعکسه وړانګو موازي یتوب دهغوی نظم دی) .

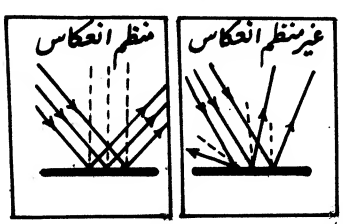
په کروي هندارو کښې منعکسه وړانګې په یوه ټکي سره تولیږي او یا د منعکسه ـ وړانګو امتداد یوبل په یوه ټکي کښې سره قطع کوي چې د منعکسه وړانګو یا د هغوی د امتداد تقاطع دهغوی نظم جوړوی (5 - 8) شکل



(5-8) شکل

که موازي وړانګې پر یوه سطحه له تکید وڅخه ورد سته و نه شي کولای چې په منظم دول انعکاس وکړي بلکه هر یوه منعکسه وړانګه خپله مسیر عوره کړي ، دغه انعکاس د غـیر منظم انعکاس په نوم یادیږي .

د مثال په دول د دیوال ، کاغذ او د ورو عادي جسمونو له سطحو څخه د وارده موازي وړانګو انعکاس په غیر منظم دول پیښیږي د دغه غـیر منظم انعکاس علت د انعکاس د سطحې



(5-9) شکل

ناهواري او زيږوالی دی (9 - 5) شکل

(4 - 5) هنداره :

دهغه جسم څخه عبارت ده چې سطحې يې بيخي هواره اوصيقلي (سنوبيه) وي اوله هغې څخه منظم انعکاس منځ ته راشي د ولاړ اوبوسطحې اومعمولی هنداري دهنداري د يوې مثالونه دي . په عمومي ډول هنداري دوه ډوله دی . يومستوي هنداري اودوهم کروي هنداري .

الف : مستوي هنداري :

مستوي هنداره دهغې هنداری څخه عبارت ده چې انعکاس کونکی سطحه يې مستوي وی بلکه معمولي هنداري چې مونږ هره ورځ ترې کتنه اخلو د سلمانې د دکان هنداري داوبوسطحې اوداسې نورې .

ب : کروي هنداري :

کروي هنداري دهغو هنداروڅخه عبارت دی چې انعکاس کونکی سطحه يې دکری دسطحې يوه برخه وي د مثال په ډول جيوه شوی کاچوغه اوځليد ونکی فلزي کاسې کيدای شي دکروي هنداروليږه ونيونې شي .

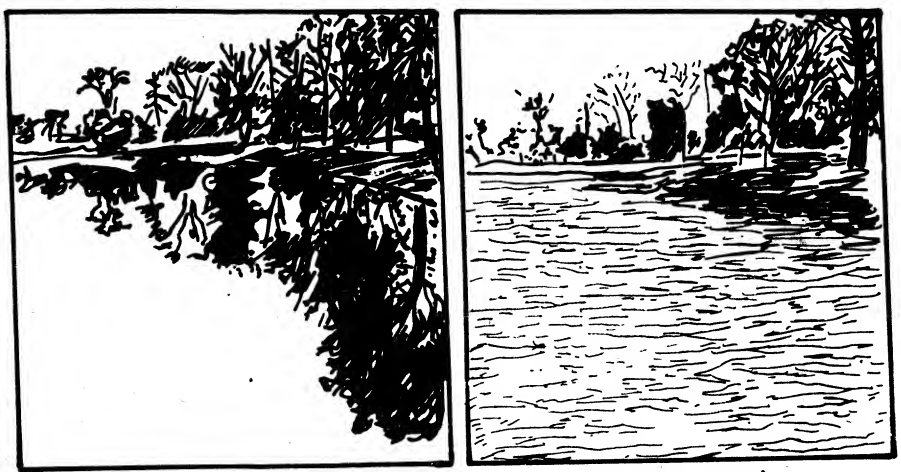
(5 - 5) تصوير :

دتصويرد جوړيدو شرط د صيقلی هواړې سطحې (هنداري) موجوديت دی . د (10-5) په دوه شکلونوکښې چې له عين ځای څخه يې عکس اخيستل شوی دی ليدل کيږي . په (10a - 5) شکل کښې چې اوبه ولاړی دي تصويرجوړشوي دی . مګر

په (5 - 10 b) شکل کښې چې د اوبو سطحې څېې لري يعنې د اوبو د سطحې هوارتيالې منځه تللې ده نو انعکاس يې منظم ندی له دې کبله تصوير هم نه جوړيږي .

هغه منظم انعکاس چې وليدل شي د تصوير په نامه يادېږي .

ديوه جسم د ليد وړتيا او بنه چې د هندارې ، عدسيې يا نورو اپتيکي شيانو په واسطه جوړ شوي وي د تصوير په نامه يادېږي .



شکل (5 - 10a)

شکل (5 - 10 b)

(5-6) په مستوي هندارو کښې تصوير :

مخکې مو وليدل چې هندارې د بشپړو هوارو او صيقلي سطحو لرونکي دي. کله چې له يوه مشخص جهت څخه پر مستوی هندارې يو شمير وړانګې وغورځېږي . نو په منظم ډول به له هندارې څخه په يوه مشخص لوری انعکاس وکړي . چې په مستوي هندارو کښې د غه منظم انعکاس د تصوير د جوړيدو باعث کرځي . د دې لپاره چې په شوچې مستوي هندارې د يوه جسم تصوير چيرته جوړوي لاندې تجربې عملي کوو :

تجربه :

يوه مستوي هنداره د ميز پر مخ ودروئ او د (11 - 5) شکل په څېر د

هنداري په مقابل کښې خط کش کښې دئ خپله کوته د خط کش پر مخ د 4cm پرعدد کښې دئ دکوتې تصویر به موهم د خط کش د 4cm په نسبه چې په هنداره کښې معلومیږي پروت وي. وردسته بیا خپله کوته د خط کش د 7cm په نسبه کښې دئ لیدل کیږي چې ستاسې دکوتې تصویر د خط کش د 7cm په نسبه پروت دی هر څومره چې خپله کوته د هنداري له مقابل څخه لیرې کړئ په هماغه اندازه ستاسې دکوتې تصویر د هنداري تر شاله هنداري څخه لیرې کیږي .

(11 - 5) شکل

ستاسې دکوتې تصویر داسې لیدل کیږي چې گمان کیږي کوته مو د هنداري شاته واقع ده . هرڅه چې تاسې کوئ ستاسو تصویر یې هم سرته رسوي (مګر د هنداري شاته) . اوس د (11-5)شکل په څیر یو کتاب د هماغې هنداري په مقابل کښې کیږدئ چې د پوښ پر مخ یې څوغټ توري لیکل شوي وي لیدل کیږي چې تولې کلیمې او توري یې چپه ښکاري . همداشان د خپل لاس تصویر ته وګورئ ، که کیږي لاس مو پر خط کش اینې وي تصویر یې داسې برېښي چې کوم بنې لاس مودی . په دې معنا چې د هرشي تصویر په مستوی هنداروکښې چپه (معکوس) دی په پورتنیو درې واړو حالتونو کښې که د خط کش تصویر دی، یا د کتاب او یا د کوتې او لاس تصویر دی نو :

دهغوی سره یوشان اومساوی د هنداري تر شاجوړیږي .

د پورتنۍ تجربې څخه په مستوی هنداروکښې د تصویر لپاره لاندې کلی نتیجې لاسته راځي :

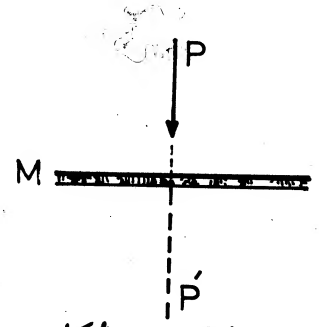
۱- په مستوي هندارو کښې د تصویر جسامت د اصلي شي له جسامت سره یوشان اوساوی دی .

2- له مستوي هندارو څخه د تصویر فاصله او د شي فاصله یوشان ده .

3- په مستوي هندارو کښې د یو جسم تصویر د تل لپاره د هندارې شاته جوړیږي او چپه معلومیږی .

(5-7) د تصویر رسمول په مستوي هندارو کښې :

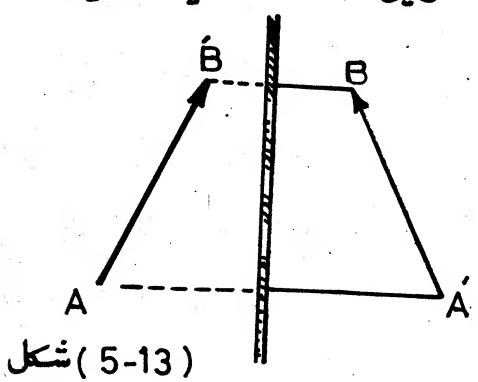
د پورتنیو نتیجو څخه په کتلو اخیستلو سره کولای شو د یوه تکي یا یوه جسم تصویر په هندسي ډول رسم کړو .



شکل (5-12)

دیوی هوارې سطحې پر مخ یو مستقیم خط د M د هندارې د څنډې په حیث رسموو

د (5-12) شکل په څیر د P تکی د څنډې هندارې په مقابل کښې ږدو د P د تصویر موقعیت د معلومولو لپاره له دغه تکي څخه پر هندارې باندې عمود رسموو او د همدغه عمود په اندازه یې د هندارې شاته غځوو د دغه خط پای ته P' وایو P' د P د تکي تصویر دی د M په مستوي هندارو کښې دی د AB جسم د رسمولو لپاره د A د تکي تصویر او د B د تکی تصویر یعنې د جسم پیل او پای د تکو تصویرونه رسموو که د A او B د تکو تصویرونه په A'



شکل (5-13)

او $\acute{B}$ سره وښيو او بيا $\acute{A}$ د $\acute{B}$ سره وتښلوو $\acute{A}\acute{B}$ د AB تصويرد M په مستوی هنداره کښې لاس ته راځي (13 - 5) شکل

(5 - 8) مجازي تصوير :

تجربه :- يوجسم دمستوي هنداري په مقابل کښې کيږدئ تصوير يې د هنداري شاته جوړيږي . تصوير او جسم له نومورې هنداري څخه مساوي فاصلې لري په هغه فاصله کښې چې تصوير وينځئ يوه توته کاغذ کيږدی د هنداری شاته کاغذ ته وکورئ ايا د کاغذ پرمخ تصوير جوړيږی که نه ؟ دا يوحقيقت دی چې ته جوړيږي ځکه چې تصوير په هغه ځای کښې جوړيږي چې هلته په حقيقی ډول د نور وړانګې نشته او په مستوي هنداروکښې تصوير د منعکسه وړانګوله امتداد څخه لاس ته راځي نوله دی کبله :

هغه تصوير چې د منعکسه وړانګوله امتداد څخه لاس ته راځي د مجازي تصوير په نامه يادیږي .

(5 - 9) متلاقي مستوي هنداري :

که دوه مستوي هنداري داسې کيښودل شي چې په خپل منځ کښې يوه زاويه جوړه کړي د متلاقي هنداروپه نوم يادیږي په متلاقي هنداروکښې له يوه جسم څخه زيات شمير تصويرونه جوړيدای شي . په متلاقي هنداروکښې د تصويرونو شمير د هغوی د منځ په زاويې پورې اړه لري هرڅومره چې د هنداروترمنځ زاويه کوچنۍ وي د تصويرونو شمير به زيات اوکه د هنداروترمنځ زاويه لويه وي د تصويرونو شمير هم کميږي .

بزدواوبوتل په اهتزاز راولو په همد غه وخت کښې دلرګي تخته وروورو کش کوو په دغه صورت کښې د هغه ریګ په واسطه چې د سرپوښ له سورې څخه د تختې پرمخ توئیږی د رقاصې اهتزاز رسموي په (4b-1) شکل کښې همغه رسم شوی شکل (دبوتل اهتزاز د تختې پرمخ) کښې کولای شو په روښانه ډول د اهتزاز مشخصې یعنې امپلیتیود ، د زمان تناوب او فریکوونسي وویښو .

تمرین :

۱- اهتزاز تعریف کړئ .

۲- د تناوب وخت ، فریکوونسي او د اهتزاز لمن تعریف کړئ .

۳- د اهتزازي حرکت دیوه مثال نوم واخلئ چې تراوسه ورسره بلد یاستئ .

۴- په دیوال یا د ډبوګي پرتخته یوه 5 انچه کوکه ټکوهی ترڅو ټینګه شي وروسته یو کلپ په تار وتړئ او په کوکه یې د اسې وځړوئ چې په دیوال وښه نښلي د غه رقاصه داسې په اهتزاز راولئ چې له دیوال سره موازي حرکت وکړي یعنې کلپ له دیوال سره ټکر ونکړي .

د رقاصې د اهتزاز لمن پر دیوال په نښه کړئ او وروسته یې د خط کش په واسطه اندازه کړئ ، د رقاصې د زمان تناوب د څپل ساعت څخه په ګټې اختلوسره معلومه کړئ .

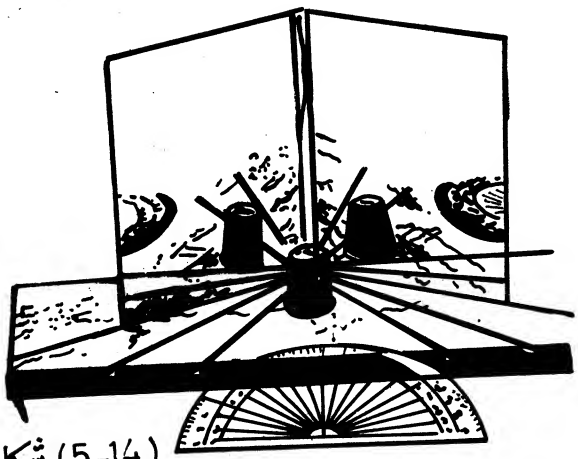
د رقاصې د اهتزاز شمېر په یوه دقیقه کښې پیدا کړئ .

د رقاصې د اهتزاز شمېر یا فریکوونسي په یوه ثانیه کښې معلومه کړئ .

د محترم ښوونکي څخه د تمرین په حل کښې مرسته وغواړئ .

تجربه :

د (14 - 5) شکل په څېر دوه معمولي هندارې راواخلئ او په مختلفو زاویو



(14-5) شکل

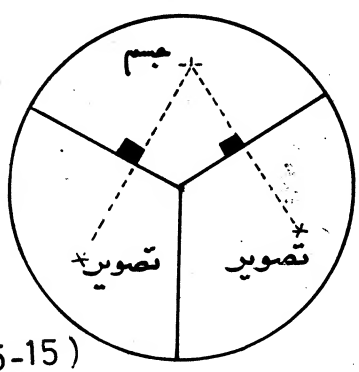
يې يو دبل په څنګ کښې کېږدئ او په منځ کښې يې د قلم درنګ بوتل سرپوښ ، پنسل يا کوم بل جسم کېږدئ وبه وينئ چې په هندارو کښې ديوه تصوير په ځای زيات شمېر تصويرونه ليدل کېږي .

(5-10) په متلاقي هندارو کښې د تصويرونو شمېر :

په متلاقي هندارو کښې د تصويرونو د شمېر د معلومولو لپاره لاندې تجربه ورسوئ .

۱- تجربه :

د کاغذ پر مخ يوه دايره رسم کړئ او وروسته يې د ميز پر مخ کېږدئ په دايره کښې درې داسې شعاعونه رسم کړئ چې دايره په درې مساوي برخو ووېشي دوه هندارې په دوه رسم شوو شعاعونو داسې کېږدئ چې د کاغذ پر مخ په عمودي ډول و درېږي د هندارو په مقابل کښې

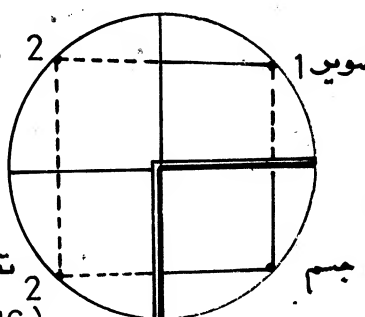


(15-5) شکل

یوجسم کیږي دئ لیدل کیږي چې په دواړو هندارو کښې ټول دوه تصویرونه لیدل کیږي (15 - 5) شکل څرنګه چې په دغه حالت کښې دایره په درې برخو ویشل شوې وه نو دهندارو ترمنځ زاویه 120° ده له دې ځای څخه لیدل کیږي چې که د هندارو دتلاقي زاویه 120° وي نو د تصویرونو ټول شمېر به په دواړو هندارو کښې دوه وي .

2- تجربه :

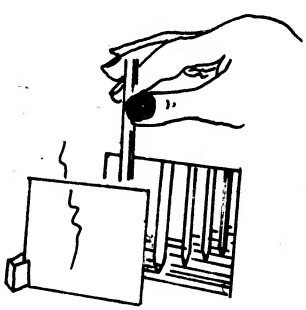
بیا هم دکاغذ پرمخ یوه دایره رسم کړئ او داځل دایره د څلورو شعاعو په واسطه په څلورو مساوي برخو ویشئ . په دوه پرلپسې شعاعو باندې یو دبل په مقابل کښې دوه هندارې په عمودي ډول ودروئ (16-5) شکل .



(16-5) شکل

په فضاء کښې د دواړو هندارو ترمنځ یوجسم کیږدئ . داځل به وویني چې د هندارو ترمنځ ټول درې تصویرونه جوړیږي دي یعنې که د هندارو ترمنځ دتلاقي زاویه 90° وي د هندارو ترمنځ د تصویرونو ټول شمېر به درې وي .

په تجربه کښې مخ په وړاندې لاړشئ او دایره په نورو کوچنیو برخو د مثال په ډول په شپږو مساوي برخو ووېشئ یعنې هندارې د 60° په زاویه یو بل ته مخامخ کیږدئ


(17-5) شکل

دهندارو ترمنځ به ټول 5 تصويرونه جوړشي . که زاويه 30° شي نو ټول تصويرونه به 8 دانې شي .

په پای کښې که هندارې يو د بل په مقابل کښې داسې کيږدئ چې د هندارو ترمنځ زاويه صفر شي د تصويرونو شمېر به بې نهايته شي (يعنې له شمېره به ووځي) د (17-5) شکل په څېر .

د پورتنيو تجربو څخه لاندې نتيجې ښوتولای شو :

د ترتيب	د هندارو ترمنځ زاويه په درجه	د تصويرونو شمېر n	د زاويې اړيکې د تصويرونو له شمېر سره	
1	180	1	$\frac{360}{180} - 1 = 1$	
2	120	2	$\frac{360}{120} - 1 = 2$	
3	90	3	$\frac{360}{90} - 1 = 3$	
4	60	5	$\frac{360}{60} - 1 = 5$	
5	30	11	$\frac{360}{30} - 1 = 11$	
6	10	35	$\frac{360}{10} - 1 = 35$	
7	0	∞	$\frac{360}{0} - 1 = \infty$	

له پورتنۍ جدول څخه کولای شو عمومي فورمول چې د هرې زاويې لپاره د تصويرونو شمېر راوښيئ وښيکود جدول په څلورم ستون کښې د مساوات بنې لورته 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 او ∞ واقع دي چې په ترتيب سره په دوهم ستون کښې د n قيمتونه راښيئ . نود مساوات بنې لورته n د نماينده په حيث تاکو د مساوات کين لورته په ټولو حالاتو کښې 360° په صورت کښې شته مګر د جدول په مخرج کښې په ترتيب سره 180° ، 120° ، 90° ، 60° ، 30° ، 10° او 0° د زاويې قيمت راښيئ نو که چېرته رابطه کښې ∞ د ټولو زاويو د نماينده په حيث وتاکو لاندې عمومي رابطه به په لاس راشي .

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

دغه رابطه په متلاقي هندارو کښې د هغوی د تقاطع د زاویې په نظر کښې نیولو سره د تصویرونو شمیر رابنیئ .

1- **مثال** :- که دوه هندارود تلاقی زاویه 4° وي څو تصویرونه به په کښې جوړشي

$$\left.\begin{array}{l}\alpha = 4^\circ \\ n = ?\end{array}\right\}$$

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$n = \frac{360}{4} - 1 = 90 - 1 = 89$$

$$n = 89$$

که دوه هندارود تلاقي زاویه 4° وي په هغو کښې به ټول 89 تصویرونه ولیدل شي .

2- **مثال** :- که چیرې په متلاقی هندارو کښې 19 تصویرونه جوړشي د هندارود تقاطع زاویه به څومره وي .

$$\left.\begin{array}{l}n = 19 \\ \alpha = ?\end{array}\right\}$$

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$19 = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$\frac{360}{\alpha} = 20$$

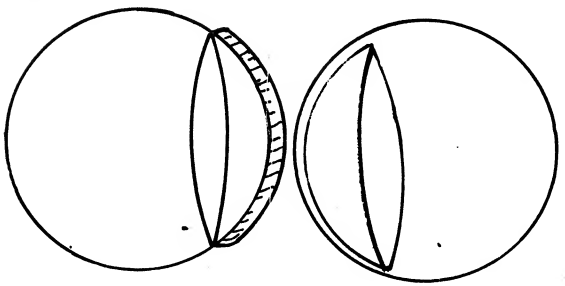
$$\alpha = \frac{360}{20}$$

$$\alpha = 18^\circ$$

(5 - 11) کروی هندارې :

مخکې موتعریف کړل چې کروي هنداره له هغې هندارې څخه عبارت ده چې د هغې کرې د سطحې له یوې برخې څخه چې منځ یې خالي وي جوړه شوې وې .

په (5 - 18) شکل کښې یوه کروي هنداره وینئ که چیرته د کروی هندارې منحنۍ برخه انعکاس کونکی وي هندارې ته مقعره هنداره وایي او که بهرنۍ سطحه یې انعکاس کونکی وي په دغه حالت کښې یې محدبه هنداره نوملي .

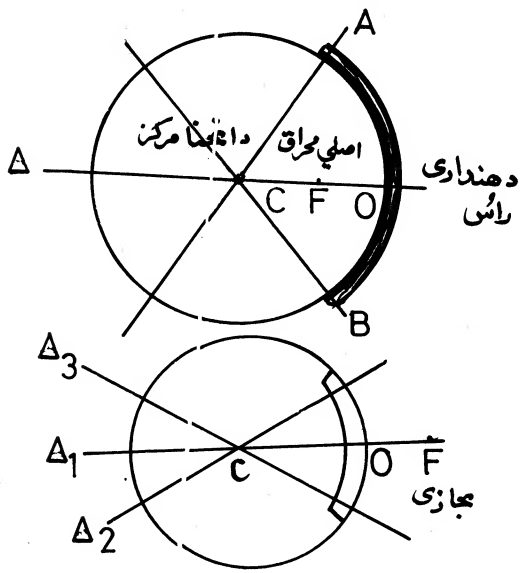


(5 -18) شکل

دیوې کروي هندارې مهم کمیتونه عبارت دي له : د هندارې رأس ، د هندارې د انحنا مرکز ، د هندارې د انحنا شعاع ، د هندارې اصلي محور ، د هندارې فرعي محور ، د هندارې اصلي محراق او د هندارې فرعي محراق چې اوس هر کمیت یوانځې تعریفوو .

الف - د هندارې رأس :

په هنداره کښې د هغه ټکي څخه عبارت دی چې د هندارې د څنډې د ټولو ټکو فاصله تر هغې یوشان وي د مثال په ډول په (5 - 19) شکل کښې د O ټکی د هندارې رأس دی .



(5 - 19) شکل

ب ـ دهنداري دانحنا مرکز :ـ دهغې کرې له مرکز څخه عبارت ده چې هنداره يې دسطحې يوه برخه وي. داتکی په هنداره کښې نه شته . په (19-5) شکل کښې د C تکی دهنداري دانحنا مرکز دی .

ج ـ دهنداري دانحنا شعاع :ـ د هنداري دانحنا شعاع دهغې کرې له شعاع څخه عبارت ده چې هنداره دهغې دسطحې يوه برخه وي په (19 ـ 5) شکل کښې د CO ، CA ، CB . . . . اوداسې نورخطونه دانحنا شعاعونه دي .

د ـ دهنداري اصلي محور : دهغه فرضي مستقيم خط څخه عبارت دی چې دهنداري دانحنا له مرکز (د C تکی) اودهنداري له راُس (O) څخه تيرشي په (19-5) شکل کښې د Δ خط دهنداري اصلی محور دی .

ه ـ دهنداري فرعي محورونه : له هغو فرضي مستقيمو خطونو څخه عبارت دی چې د هنداري دانحنا له مرکز څخه تيرشي اود هنداري له راُس څخه تيرنه شي په (19 ـ 5) شکل کښې د Δ_2 ، Δ_3 اوداسې نور فرعي محورونه دي .

و ـ د هنداری اصلي محراق :ـ له هغه تکي څخه عبارت دی چې د هنداري په اصلي محور پروت وی اود هنداری له راُس او دانحنا له مرکز څخه يو شان فاصلی ولري يا داصلي محور له هغه تکي څخه عبارت دی چې د نورو پې هنداري دانحنا شعاع نيمايي کړي په (19-5) شکل کښې F د هنداری اصلی محراق دی .

ز ـ د محراق فاصله :ـ د هنداری د اصلی محراق او راُس ترمنځ فاصلې ته د محراق

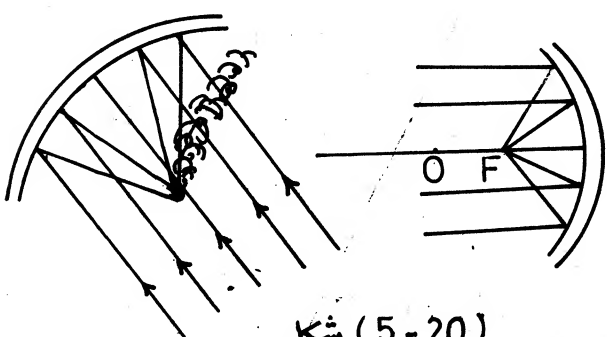
فاصله وايي اوهغه په f، سره بنيئ په (19 - 5) شکل کښې د OF، فاصلې ته د محراق فاصله وايي .

ح ـ د هنداري فرعي محراق :- دا هغه د هرې کيفي شعاع د تنصيف تکي ته فرعي محراق وايي .

دغه وُ ودکړو ي هندارو حُينې مهم کميتونه. د تولو کميتونو له جملې څخه د هنداري د انحنا مرکز ، اصلي محراق ، اصلي محور او د هنداري رأس ډير مهم دي له دې څخه ورډسته د هنداري د انحنا مرکز پرځاى د هنداري مرکز او د اصلي محراق په ځاى پواځې د هنداري محراق وايو . اوس مخدبي او مقعري هنداري لږ څه په تفصيل سره څيړو :

(12 - 5) مقعره کروي هنداره :

څکې موولیدل چې د مقعرې هنداري بهرنۍ سطحه جيوه شوې اود ننه سطحه يې انعکاس کونکې وي . که چيرته د اصلي محور سره موازي وړانګې د هنداري په انعکاس کونکې سطحه وکليږي د هنداري په سطحه له لګيدو څخه وروسته انعکاس کوي او منعکسه وړانګې په محراق کښې راتوليږي څرنګه چې منعکسه وړانګې يوبل د هنداري په محراق کښې قطع کوي نو د مقعرې هنداري



شکل (20 - 5)

محراق یو حقیقی محراق دی (20-5) شکل

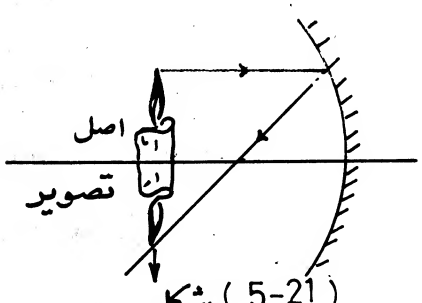
له هغه ځایه چې د منعکسه وړانګو په منځ کښې یو مشخص نظم یعنې په محراق کښې راټولیدل موجود دي نو باید مقعرې هندارې له هغه جسم څخه چې په مقابل کښې یې واقع وي تصویر جوړ کړي . اوس په مقعرو هندارو کښې تصویر څیړو :

(5-13) په مقعرو هندارو کښې تصویر :

د دغې موضوع د پوهیدلو لپاره لاندې تجربه سرته رسوو .

تجربه :

یوې مقعرې هندارې ته مخامخ یوه روښانه شمع داسې ږدو چې په اصلي محور واقع وي همدا شان د کاغذ یوه سپینه پاڼه د شمعې شاته او هندارې ته مخامخ په حرکت راولئ کاغذ ته تر هغه وخته وړاندې او وروسته حرکت ورکړئ چې د شمعې تصویر په سکاره ډول او سرچپه د کاغذ پر مخ جوړ شي . زیار وباسئ چې د شمعې او کاغذ لپاره داسې موقعیت وټاکئ تر څو د شمعې د یوې تصویر د اصلي د یوې سره یو شان جوړ شي . د غه ځای (موقعیت) د هندارې مرکز دی . د دغه ټکي او د هندارې د رأس د ټکي د فاصلې منځنۍ ټکي ته د هندارې محراق وایي او س د شمعې د موقعیت په نظر کښې نیولو سره د شمعې تصویرونه په مقعره هنداره کښې تر څیړنې لاندې ونیسئ .



(5-21) شکل

1 - که شمع د انحنا په مرکز کښې وي

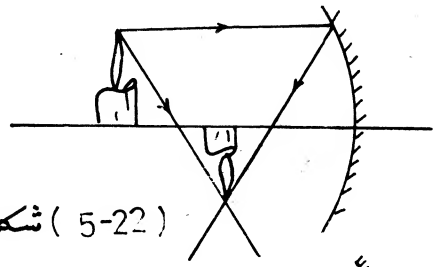
لکه څنګه چې په تجربه کښې مو ولیدل تصویر یې هم په خپله د انحنا په مرکز کښې د اصلي شمعې سره مساوی او سرچپه

جوړیږي . څرنګه چې تصویر د منعکسه وړانګو څخه منځ ته راغلی دی نو په دغه حالت

کښې تصویر حقیقی دی (21 ـ 5) شکل .

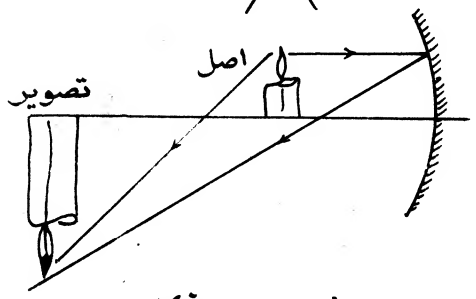
2 ـ شمع داسې له مرکز څخه بهر کیږدئ تصویر یې د هندارې د مرکز او محراق تر منځ جوړیږي

په دغه حالت کښې تصویر سر چپه ، حقیقي او د اصلي شمعې څخه کوچنی دی (22- 5) شکل .



(5-22) شکل

هر څومره چې جسم (شمع) له مرکز څخه لیرې کیږي تصویر یې د مرکز او محراق تر منځ او محراق ته نږدې او کوچنی کیږي .

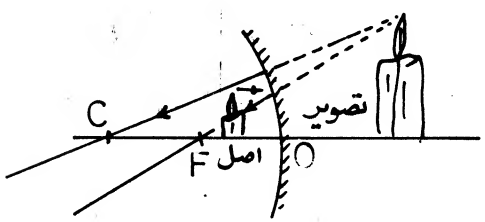


(5-23) شکل

3 ـ جسم د هندارې داسې د مرکز او محراق تر منځ کیږدی . تصویر یې د هندارې داسې له مرکز څخه بهر سر چپه حقیقي او د اصل شي څخه لوی جوړیږي .

(23- 5) شکل .

4 ـ جسم د هندارې د محراق او د رأس تر منځ کیږدئ . په دې حالت کښې یې تصویر د هندارې شاته راسته مجازي او د اصلي شي څخه لوی جوړیږي .

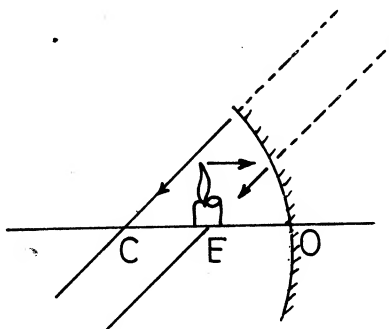


(5-24) شکل

تصویر له دې کبله مجازي دی چې د منعکسه وړانګو له امتداد څخه منځ ته راغلی دي او په خپله د منعکسه

ورانکوځنې منځ ته ندی راغلی . په دغه وخت کښې نه شوکولای تصویر د کاغذ پرځ راولو (5-24) شکل .

5 - که جسم په محراق کښې کښیښودل شي تصویر یې په لایتناهي کښې جوړیږي چې موندنه یې دلیدلووس نه لرو . (5-25) شکل .



شکل (5-25)

(5-14) په مقعرو هنداره کښې د تصویر هندسي رسمول :

الف - د تکی تصویر :- په مقعرو هنداره کښې دیوه تکي د تصویر رسمولو لپاره د انعکاس له اساسي قوانینو څخه کټه اخلو او څومهمې اوګټورې ورانګې په نظر کښې نیسو. د یوه تکي د تصویر رسمولو لپاره د ټولو ورانګو څخه دوه ورانګې مهمې او عمده ورانګې دي.

1 - هغه ورانګه چې له نقطي څخه له اصلي محور سره موازي د هنداري په سطح وګلیږي له انعکاس څخه وروسته د هنداري د محراق څخه تیریږي د I ورانګه (5-26) شکل .

2 - هغه ورانګه چې له یوه تکي څخه د هنداري په یوه تکي وګلیږي منعکسه ورانګه یې د اختیاله مرکز څخه تیریږي II ورانګه (5-26) شکل .

II- ورانګه د اختیاد شعاع په امتداد او په هنداري باندې په عمودي ډول ګلیږي

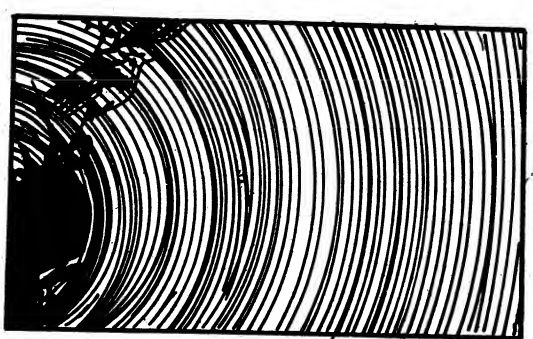
دویم فصل

موجونه (څپې)

(1 - 2) د موج کتنه :

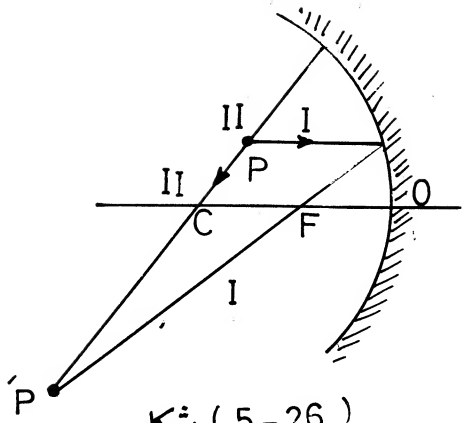
که دیوحوض په غاړه ودریږئ او په هغه کښې یوه ډبره واچوئ وبه ګورئ چې په اوبو کښې موج جوړیږي او دحوض د څنډو په لور حرکت کوي چې په اسانۍ سره کولای شوچې موج ووینو په (1 - 2) شکل کښې د غسه موج عکاسي شوی دی همدارازکه د سیم یوکش شوی تار دخپلې ګوټې په واسطه په اهتزاز راولو د سیم اهتزاز د هوا په واسطه د (2 - 2) شکل په څېرلېږي ټکوته نقلیږي دلته هم کولای شو په هوا کښې د اهتزاز د نقلیدو په واسطه یو موج مشاهده کړو .

(1 - 2) شکل



(2 - 2) شکل

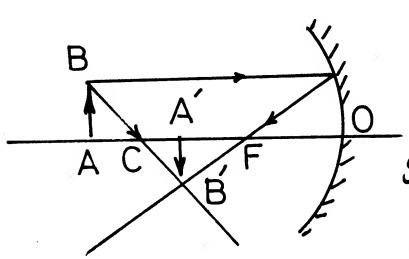
نور د انعکاس د قانون له مخې پر
خپل مسیر انعکاس کوي او د اخنا
له مرکز څخه تیریږي . د 1 او II
وړانګو د تقاطع تکی د تکی تصویر
په (5-26) شکل کښې P د P
د تکی تصویر دی چې په مقعره -
هنداره کښې جوړیږي .



شکل (5-26)

ب - څرنګه چې یو جسم د تکولو مجموعې څخه جوړشوی دی نو د دغو تکو مجموعی تصویر، د جسم تصویر دی .

د کار د اسانتیا لپاره په کروي هنداره کښې دیوه جسم د تصویر د رسمولو لپاره ، جسم هنداري ته داسې مخامخ ښودو چې قاعده یې په اصلي محور وي او په همدې محور باندې په عمودي ډول ودریږي . د تصویر د ښودو په رسمولو کښې د $\uparrow^{B}_{A}$ شکل د جسم د نمایندې په حیث انتخاب واو ویواځې د پښې د تکی (A) او پای د تکې (B) تصویر پیدا او یوله بل سره یې ونښلوو. (5 - 27) شکل .

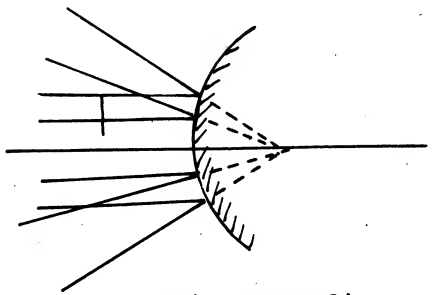


د جسم د پښې تصویر (د A د تکی تصویر) چې د هنداري په محور ایښودل شوی دی بیا هم د دغه محور پر مخ راځي د $\uparrow^{B}_{A}$ د رسمولو لپاره همدا بس ده چې د B د تکې تصویر پیدا او له دغه تکې څخه په محور باندې یو عمود رسم کړو په دغه ډول به د $\uparrow^{B'}_{A'}$ تصویر لاس ته راشي .

شکل (5-27)

(5-15) محدبي کروي هنداري :

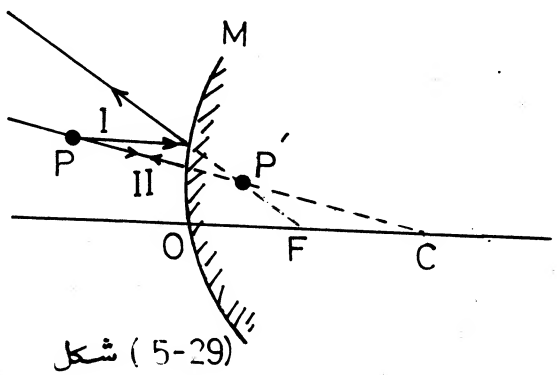
مخکې مو ولیدل چې محدبي کروي هنداري هغو هنداروته ویل کیږي چې دننني سطحې یې جیوه شوی وي او بهرنۍ سطحه یې انعکاس کونکی وي .



شکل (5-28)

کله چې د اصلي محور سره موازي یوه کیرۍ وړانګې په هنداره ولویږي دغه وړانګې د انعکاس څخه وروسته یوله بل څخه لیرې کیږي چې د دغو وړانګو امتداد د هنداري شاته د اصلي محور په یو ټکي کښې یو بل سره قطع کوي دغه ټکي د هنداري محراق دی په (5-28) شکل کښې د F ټکی د هنداري محراق دی .

څرنګه چې په محدبو کروي هنداروکښې محراق د منعکسه وړانګو له امتداد څخه جوړیږي نو له دې کبله دا محراق مجازي دی .



شکل (5-29)

(5-16) په محدبو کروي هنداروکښې ...ه :

د انعکاس قانون په محدبو هنداروکښې هم د تصویر د... له او جوړیدل لو اساس

دی .

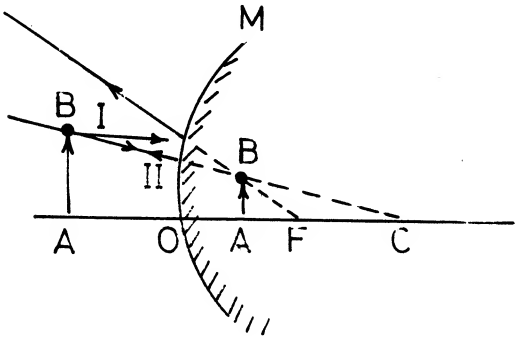
الف - په محدبو هنداره کښې دیوه نقطوي جسم تصویر :

په محدبو هنداره کښې دیوه ټکي د تصویر رسمولو لپاره هم دوه وړانګې ضرورې دي. لومړی هغه وړانګه چې له ټکي څخه ووځي او د اصلي محور سره موازي هنداري ته ورسیږي د دغې وړانګې امتداد له انعکاس څخه وروسته د هنداري له محراق څخه تیریږي لکه د I وړانګه په (29 - 5) شکل کښې .

دوهم هغه وړانګه چې له ټکي څخه په هنداره باندې عمود نکیږي او په عمود دول بیرته له هنداري څخه انعکاس کوي د دغې وړانګې امتداد داسې نه مرکز څخه تیریږي لکه د II وړانګه په (29 - 5) شکل کښې . د دغو دوه وړانګو تقاطع ټکي د نوموړي ټکي تصویر راکوي د مثال په دول په (29 - 5) شکل کښې P د P ټکی تصویر دی .

ب - په محدبو هنداره کښې دیوه جسم تصویر :

څرنګه چې جسم د ټکو مجموعې څخه لاس ته راځي نو دیوه جسم تصویر د ټکو د تصویرو له مجموعې څخه عبارت دی د اسانتیا لپاره په محدبو هنداره کښې دیوه جسم د تصویر رسمول عیناً د مقعره هنداره په څیر د AB جسم د نمایندې په دول په نظر کښې نیسو او په عمودي دول یې په اصلي محور هنداري ته مخامخ دروو او تصویر یې لاس ته راوړو .

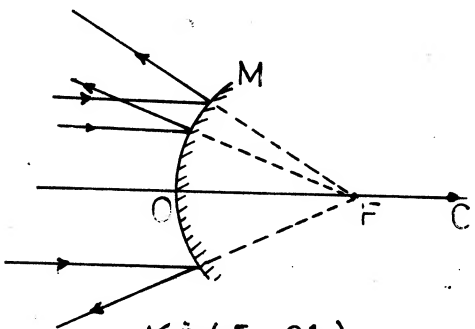


شکل (30 - 5)

بیاهم کفایت کوي چې د B دتکي تصویر یعني $\acute{B}$ ومومواد له هغه تکي څخه په اصلي محور یو عمود خط رسم کړو چې اصلي محور د $\acute{A}$ په تکي کښې قطع کړي $\acute{A}\acute{B}$ شکل چې لاسته راځي د AB تصویر په محدب هنداره کښې دي د (5-30) شکل په څېر .

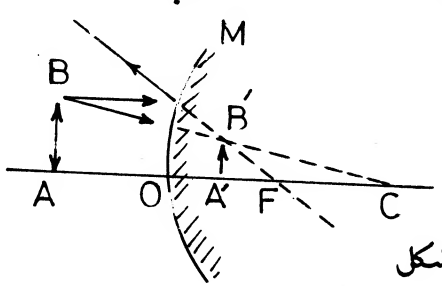
(5-17) په محدبو هنداروکښې د تصویر موقعیت :

۱- که چېرته یو جسم د هنداري په مقابل کښې پیرلیري یعني په لایتناهي کښې ودرول شي په دغه صورت کښې له جسم څخه تولې وړانګې په موازي دول په هنداره لګیږي او له انعکاس څخه وروسته داسې سره لیږي او خوري وړې کیږي چې امتدادي یو بل د هنداري په مجازي محراق کښې سره قطع کوي دوړانګو د تقاطع همدغه تکی د جسم تصویر دی (5-31) شکل . یعني که جسم په لایتناهي کښې وي تصویر یې د تکي په بڼه د هنداري په محراق کښې جوړیږي



(5-31) شکل

2 - که جسم د هنداري مخې ته په یوه معینه فاصله کښې ودرول شي تصویر به یې د هنداري شاته د اصلي جسم څخه کوچنی او مجازي جوړشي په (5-32) شکل کښې $\acute{A}\acute{B}$ د AB د جسم مجازي تصویر دی .



(5-32) شکل

(5-18) دکروي هندارو غټ ښودنه (بزرګنمايي):

په کروي هندارو کښې مودجسم او تصويرنظم ترڅېړنې لاندې وينو او وموليدل چې تقريباً په عمومي ډول تصويراوجسم سره يو برابر ندي خو ښې تصويرونه له جسم څخه لوی او په خينو حالاتو کښې تصوير د جسم په نسبت کوچنې جوړيږي دکروي هندارو غټ ښودنه د لاندې رابطې څخه لاس ته راځي .

$$\frac{\text{د هندارې څخه د تصوير فاصله}}{\text{د هندارې څخه د جسم فاصله}} = \text{د هندارو غټ ښودنه}$$

يا

$$\frac{\text{د تصوير اوږد والی}}{\text{د جسم اوږد والی}} = \text{د هندارو غټ ښودنه}$$

له دې ځای څخه ليدل کيږي چې د جسم د اوږد والي او د تصوير د اوږد والي او د هندارې څخه د هغوی د فاصلو ترمنځ لاندې اړيکی لېکلای شو .

$$\frac{\text{د تصوير فاصله له هندارې څخه}}{\text{د جسم فاصله له هندارې څخه}} = \frac{\text{د تصوير اوږد والی}}{\text{د جسم اوږد والی}}$$

دپنځم فصل تمرینونه

۱- کله چې نور په جسم باندې ولویږي کومې پایلې به منځ ته راشي ؟

۲- انعکاس تعریف اوځو مثاله یې راوړئ .

۳- دنور انعکاس تعریف کړئ .

۴- انعکاس دجسم له کومې برخې څخه لاس ته راځي ؟

۵- وارده وړانګې ، منعکسه وړانګې ، وارده زاویه ، منعکسه زاویه ، ناظم (نارمل) اود انعکاس سطحه تعریف کړئ . اود انعکاس قوانین څه شی دی ؟

۶- که نور دشیانو اوجسمونوله سطحې څخه انعکاس نه کولای نوځه به کیدل ؟

۷- دوارده زاویې اومنعکسه زاویې ترمنځ څه دول اړیکی شته ؟ رابطه یې ولیکئ .

۸- منظم او غیرمنظم انعکاس په څه شي پورې اړه لري ؟ په طبیعت کښې منظم انعکاس ډیردی اوکه غیرمنظم ؟

۹- منظم اوغیرمنظم انعکاس تعریف کړئ .

۱۰- ولې د سیمت شوي دیوال څخه غیرمنظم اود هنداري له سطحې څخه منظم انعکاس منځ ته راځي ؟

۱۱- هنداره څه شی دی ؟ اوبه کولای شي چې هنداره شي ؟

۱۲- څودوله هنداري پیژنې ؟ یواځې نومونه یې واخلئ .

۱۳- تصویرڅه شی دی ؟

۱۴- په مستوي هنداره کښې تصویر چیرته جوړیږي ؟ اود جسم په نسبت لوی دی اوکه کوچنی ؟

۱۵- که له مستوی هندارې څخه یو جسم د 10cm په فاصله واقع وي تصویر یې
چیرته اونظر هندارې ته په کومه فاصله جوړیږي ؟

۱۶- حقیقي تصویر څه شی دی ؟ مجازي تصویر څه شی دی ؟ د دې دوه ډوله تصویرونو
څخه پرته نور څو ډوله تصویرونه پیژنئ ؟ نوم یې واخلئ .

۱۷- په مستوی هنداره کښې دیوه شي تصویر څنګه رسموئ ؟

۱۸- متلاقي هندارې څه شی دی ؟ او په دغو هندارو کښې د تصویرونو شمیر له کوم
فورمول څخه په لاس راځي ؟

۱۹- په متلاقي هندارو کښې دلاندې زاویو د تصویرونو شمیر حساب کړئ .

$\alpha = 30^\circ$ ، $\alpha = 60^\circ$ ، $\alpha = 140^\circ$ ، $\alpha = 10^\circ$ او $\alpha = 0^\circ$

د متلاقي هندارو زاویې باید څومره وي تر څو د تصویرونو شمیر یې 20 ،
15 ، 19 ، 16 او 4 شي ؟

۲۰- کروي او مستوي هندارې د شکل له مخې څه توپیر لري ؟

۲۱- کروي هندارې څو ډوله دی ؟ هر یوه یې تعریف او توپیر یې بیان کړئ .

۲۲- دیوې مقعرې کروی هندارې اساسي کمیتونه کوم دي ؟

۲۳- په کروي هندارو کښې د انحنا شعاع او محراقي فاصله یوله بل سره څه اړیکي لري ؟
رابطه یې ولیکئ .

۲۴- د کروي هندارې رأس تعریف کړئ .

۲۵- مستوي هنداره، رأس، د انحنا مرکز او د انحنا شعاع لري که نه ؟

۲۶- په مقعره کروي هنداره موازي وارده وړانګې د انعکاس څخه وروسته څه دول
حرکت کوي ؟

۲۷ - په مقعرو هندارو کښې د تصویرد رسمولو لپاره کومې ورانکې ضروري وي ؟

۲۸ - که یوجسم د مقعری هندارې په محراق کښې پروت وي تصویر ې چیرته جوړیږي ؟

۲۹ - یوجسم د مقعرې هندارې محراق ته نږدې (د محراق او مرکز په منځ کښې) په نظر کښې ونیسئ او تصویر ې رسم کړئ .

۳۰ - د محدبې کروي هندارې محراق حقیقی دی او که مجازي او ولي ؟

۳۱ - د یوه جسم او یوه تکي تصویر څه فرق لري ؟

۳۲ - د هندارې غټ ښودنه څه شی دی ؟

۳۳ - غټ ښودنه د جسم او تصویر له اوږدوالي سره څه اړیکي لري ؟

۳۴ - د مقعرو او محدبو هندارو لپاره د غټ ښودنې رابطه څه توپیر لري ؟

۳۵ - د مستوي هندارې غټ ښودنه څوده ؟

شپږم فصل

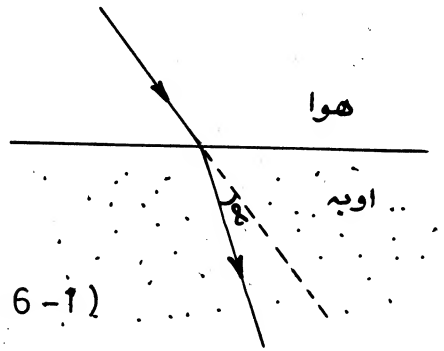
د نورانکسار (ماتیدل)

(1 - 6) د انکسار پېښه :

مخکې مو ولیدل چې هغه مستقیم خط چې د هغه پر مخ د نور موج حرکت کوي د نور د وړانګې په نامه یادیږي . نوري وړانګه هغه شي کولای د تل لپاره او په هر دول شرایطو کښې د خپل مستقیم خط پر مسیر باندې پاتې شي . د مثال په دول د نور د انعکاس په پېښه کښې مو ولیدل چې که چیرته د نور وړانګه په یوه هموار صیقل شوی سطحه ولګیږي له هغې سطحې څخه انعکاس کوي چې منعکسه وړانګه د پخوانۍ مستقیم پر مسیر نه بلکه د یوه بل مستقیم پر مسیر چې له لومړنۍ مسیر سره یوه زاویه جوړوي حرکت کوي یعنې داچې د نور وړانګه د مختلفو موادو محیطونو په شته والي سره د بېلا بېلو مستقیمونو په مسیر چې یو له بل سره زاویه جوړوي حرکت کوي . یعنې داچې د نور وړانګه د انکسار قابلیت لري . د نور وړانګه پخوا له ماتید وا و روسته له ماتید و مختلف نومونه لري او په هر ځله د وړانګو خواص پخوا له ماتید وا و روسته له ماتید و تغیر کوي د مثال په دول د انعکاس په پېښه کښې د نور وړانګه پخوا د انعکاس له پېښې څخه

واړه وړانګه ده او وروسته له انعکاس څخه دمنعکسه وړانګې په نوم یاد یږي .

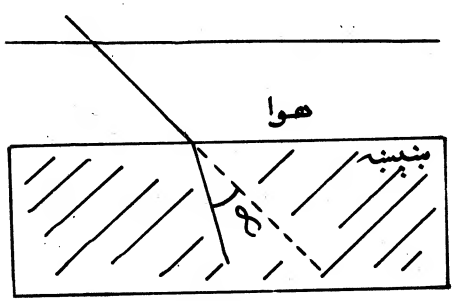
د ادی اوس یوه بله پېښه چې په دوه محیطونوکښې دنور په ماتیدو پورې اړه لري تر څېړنې لاندې نیسو . د مثال په



(6 - 1) شکل

دول کله چې نورتریوې زاویې لاندې اوبوته ننوځي له هوا څخه اوبوته دننوتلو په وخت کښې ـ ماتیږي اودلمړني مسیر څخه په یو بل بیل مسیر حرکت کوي چې په دغه حالت کښې دد وه وړانګو ترمنځ یوه زاویه جوړیږي .

په همدې دول کله چې نورتریوې زاویې لاندې ښېښې ته ننوځي بیاهم نور ماتیږي اودهوا او ښېښې په محیط کښې دوړانګو ترمنځ یوه زاویه جوړیږي (6 - 2) شکل .



(6 - 2) شکل

په دوه پورتنیو پېښوکښې موولیدل چې هوا ، ښېښه اواوبه نور له ځانه تیروي .

نومورې مواد او ټول نور شفاف مواد چې نور له ځانه تیروي دمحیط په نامه یادیږي .

دمحیطونو دشته والي برسیره په نومورو پېښوکښې موولیدل چې نور له یوه محیط څخه بل محیط ته د تیرېدو سره سم انکسار کوي او یا خپل مسیر ته تغیر ورکوي

غواړو پوه شو چې موج څه شی دی ؟ موج څرنګه جوړیږي ؟ موج څرنګه حرکت کوي ؟ څو ډوله موجونه وجود لري او په پای کښې څېړو چې د موج انرژي په څه پورې اړه لري ؟

(2-2) موج څه شی دی او څرنګه جوړیږي ؟

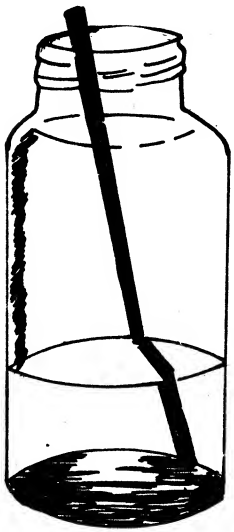
په لمړي مثال کښې کله چې تاسې د حوض په غاړه ولاړ یاست او ډبره په اوبو کښې اچوئ باید ډبرې ته انرژي ورکړئ ترڅو ډبره حرکت وکړي او اوبو ته ولویږي کله چې ډبره اوبو ته ولویده هغه انرژي چې اخیستې یې وه اوبو ته نقلوي او دغه انرژي ددې باعث کرځي چې اوبه دی ښکته او پورته حرکت وکړي یعنې د تعادل د حالت په دواړو خواو کښې ټک او رانټک وکړي چې له دغه حالت څخه اهتزاز منځ ته راځي دغه منځ ته راغلی اهتزاز په هغه ځای کښې چې ډبره اچول شوې ده نه پاتې کیږي او د هغه ځای څخه د حوض د څنډو په لور حرکت کوي او نقلیږي د اهتزاز دغه نقلیدل نور و ځایونه له هغه ځایه څخه چې ډبره لوېدلې وه موج منځ ته راوړي چې مونږ یې د اوبو پر مخ لیدلای شو نو له دې کبله موج د اسې تعریفوو چې :

د اهتزاز نقلیدل له یوځای څخه بل ځای ته د موج څخه عبارت دی .

که پوښتنه وشي چې دیوې ډبرې په اچولو سره ولې د اوبو پر مخ یو په بل پسې موج جوړیږي باید په جواب کښې ووایو چې په اهتزازي حرکتونو کښې کله چې یوه ذرّاصه په اهتزاز راوستله شي یوازې یو اهتزاز سرته نه رسوي بلکې د ذرّاصې تر درېدلو پورې خو ځله اهتزاز کوي په دغه حالت کښې هم کله چې ډبره اوبو ته

چې :

دنور همدغه ماتیدل یا دنورد ورانکې د مسیر تغیرله یوه محیط څخه بل محیط ته دانکسار په نامه یادیږي .



شکل (6-3)

ددې لپاره چې د نور د انکسار په پېښه لاسنه پوه شو لاندې تجربې ته ځیرنې لاندې ئیسو :

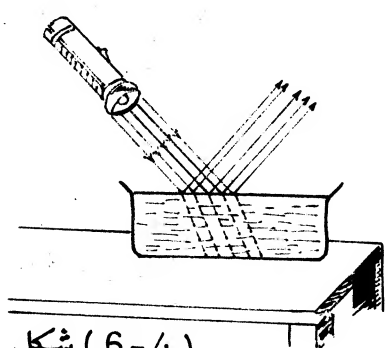
تجربه :

د پنسل قلم په یوه لوښي کښې چې له اوبو څخه ډک وي ننباسی ، لیدل کیږي چې پنسل قلم داوبو اوهوا د محیط دپیلید وپه برخه کښې مات ښکاري (3-6) شکل .

د پنسل دمات ښکاره کیدو علت په دوه محیطونو کښې د نور د ورانکې انکسار دی

دوهمه تجربه :

په یوه لوښي کښې چې له اوبو څخه ډک دی دکالیومینځلولږ څه پودر اچوو او بیا دیوه لاسي څراغ په واسطه دنور یوه کیږي ورانکی په مایل ډول (دیوې زاویې لاندې) د اوبو پر سطحه واردوو داوبو سطحې په کوم ځای کې چې نور ټکیږي ، نور په دوه کیږي دیښل کیږي د ورانکو یوه کیږي د انعکاس د قانون له مخې داوبو له سطحې څخه انعکاس کوي اودهوا په همدغه محیط کښې د مسیر په تغیر حرکت

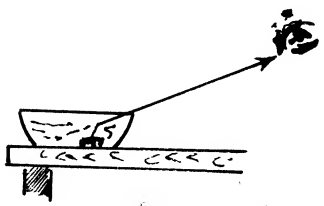


شکل (6-4)

اودوهسه کیږي د صابون اوبو ته ننوځي او انکسار کوي یعني د سیر په تغیر سره په دوهم محیط (د صابون داوبو محیط) کښې حرکت کوي . دوړانګود واړه کیږي په (4-6) شکل کښې ښودل شوي دي .

دریمه تجربه :

یوه روپۍ په قاب یا کاسه کښې واچوی کاسه دمیز دپاسه چې ستا سو څخې ته اینبودل شوی دی کیږدئ داسې چې روپۍ د کاسې په منځ کښې ولیدلای شئ ورو ورو شاته لاړشئ تر څوچې روپۍ ستا سو نظر څخه پناه شي هلته ودریږئ او خپل یوه سترګې ته ووایې چې په لوښي کښې داسې ورو ورو اوکړاه سره اوبه واچوی چې روپۍ بې ځایه نکړي کله چې لوښی داوبو څخه لبر څه ډک شي وبه وینځه چې روپۍ به ورو ورو ښکاره شي یعني داچې کولای شي هغه روپۍ چې مو په خالي لوښي کښې نه شوای لیدلای کله چې په هغه کښې اوبه واچولی شي وویني (5 - 6) شکل .



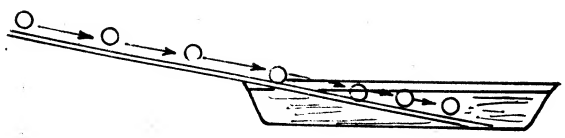
(5 - 6) شکل

ددې موضوع علت دنور تیریدل اوماتیدل له اوبو څخه دهوا په لوري دی چې روپۍ له خپل ځای څخه لبر څه لوړه ښکاري . دلته بیا هم د غه مسئله دتائید وړ کړځي چې نور له اوبو څخه دهوا په لوري تیریدو په وخت کښې انکسار کوي .

(2-6) انکسار څنګه منځ ته راځي :

د غه موضوع په دې پوښتنې سره پیل کوو چې ؛ څه به پیښ شي کله چې نور له یوه محیط څخه بل محیط ته تیریږي ؟ ددې پوښتنې په ځواب کښې د نور حرکت د نورو

مواد وله حرکت سره پرتله کوو . یوه ساچمه یا مرمۍ (توشله) د (6 - 6) شکل په



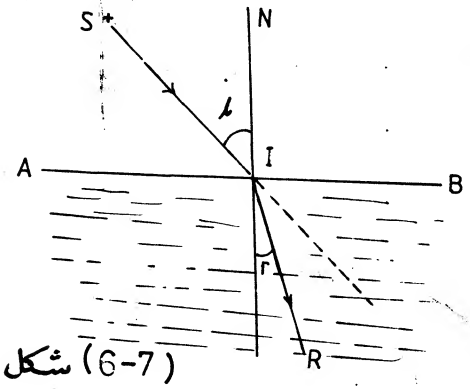
شکل (6-6)

څېړه او بومنځ ته رغوو . کله چې ساچمه د اوبو سره ټکیږي سرعت یې کمیږي نو رهم کله چې له هوا څخه اوبو ته ننوځي د څپې سرعت څخه لږ څه له لاسه ورکوي څرنګه چې د اوبو کثافت (غلظت) د هوا د کثافت په نسبت ډیر دی نو په دی اساس کله چې نور له رقیق محیط څخه غلیظ محیط ته ننوځي سرعت یې کمیږي کله نور له اوبو یا هوا څخه بنبښې ته ننوځي نو بیا یې هم سرعت کمیږي . دا ځکه چې د بنبښې کثافت د اوبو او هوا د کثافت په نسبت ډیر دی . له پورتنۍ تجربې څخه لیدل کیږي چې د انکسار علت په دوه محیطونو کښې د نور د سرعت تغیر دی .

(6 - 3) د انکسار قوانین :

د انکسار د قوانینو د توضیح لپاره لاندې تعریفونه ترکتنې لاندې نیسو :

1- **مشترک فصل** : د دوو شفافو محیطونو سپلیډ وله سطحې څخه عبارت دی چې



شکل (6-7)

نور د دغې سطحې څخه د تېریدو په وخت کښې انکسار کوي . شکل کښې د په ډول په (6 - 7) AB خط د هوا او بو د محیطونو مشترک فصل را ښیي .

2 - **ناظم یا د نارمل خط** : دهغه فرضي مستقیم خط څخه عبارت ده چې د دوه محیطونو په مشترک فصل د نورد لکید و په تکي عمود وي . په (7 - 6) شکل کښې د NI خط د AB د بیلید و پر فصل عمود دي .

3 - **وارده وړانګه** : د نورله هغې وړانګې څخه عبارت ده چې د S له یوې منبع څخه د دوه محیطونو د مشترک فصل د I په تکي و لګیږي او له مشترک فصل نه د تیریږي و څخه ورو سته انکسار وکړي په (7 - 6) شکل کښې د SI وړانګه وارده وړانګه ده .

4 - **منکسره وړانګه** : هغه وړانګه ده چې د دوه محیطونو د مشترک فصل نه د تېریږي و څخه ورو سته د وارده وړانګې له انکسار څخه لاس ته راځي . په (7-6) شکل کښې د IR وړانګه منکسره وړانګه ده .

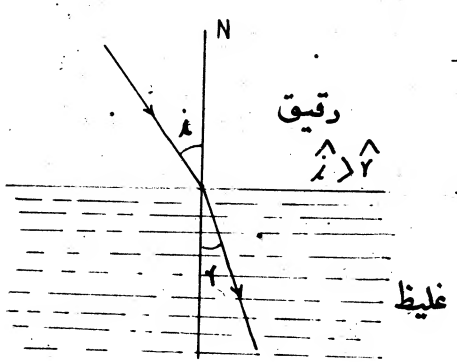
5 - **وارده زاویه** : هغه زاویه ده چې وارده وړانګه یې د نارمل سره جوړوي په (7 - 6) شکل کښې د $\hat{i}$ زاویه د وارده زاویې په نامه یادیږي .

6 - **منکسره زاویه** : هغه زاویه ده چې منکسره وړانګه یې د نارمل سره جوړوي په (7 -6) شکل کښې د $\hat{r}$ زاویه منکسره زاویه ده .

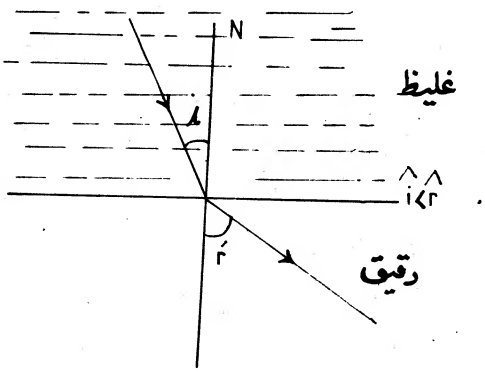
د پورتنیو کمیتونو په نظر کښې نیولو سره د انکسار له قوانینو څخه په لاندې توګه یاد ونه کوو :

د انکسار لمړنی قانون : وارده وړانګه ، منکسره وړانګه او نارمل په یوه مستوي کښې پراته دی .

د انکسار دوهم قانون : کله چې نور له رقیق محیط څخه غلیظ محیط ته ننوځي ، په دغه حالت کښې منکسره وړانګه نارمل ته نږدې کیږي (6 - 8a) شکل اوکله چې نور له غلیظ محیط څخه رقیق محیط ته تیرشي منکسره وړانګه له نارمل څخه لیرې کیږي (6 - 8b) شکل .



شکل (6 - 8a)



شکل (6 - 8b)

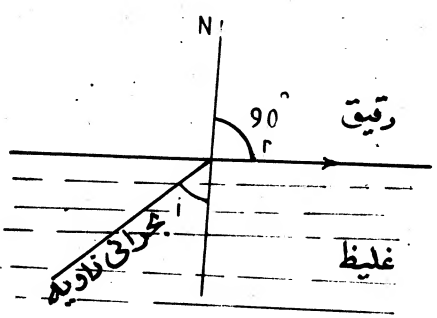
نارمل ته د منکسره وړانګې لیرې کیدل یا نږدې کیدل له وارده زاویې اوددوهم محیط له غلظت سره مستقیم تناسب لري . یعنې هرڅومره چې وارده زاویه لویه وي منکسره زاویه به هم په همغه تناسب لوئیږي .

نارمل ته د نور د لیرې کیدلو او نږدې کیدلو علت په مختلفو محیطونو کښې هماغه د نور د سرعت تغیر دی . یعنې کله چې نور له رقیق محیط څخه په یو زیات سرعت سره غلیظ محیط ته ننوځي سرعت یې کمیږي نو پدې اساس نارمل ته نږدې کیږي اوکله چې نور له غلیظ محیط څخه چې سرعت یې کم دی رقیق محیط ته داخل شي سرعت یې زیاتیږي نو پدې اساس له نارمل څخه لیرې کیږي .

(6-4) بحراني زاويه :

د مولیدل کله چې نورله یوه غلیظ محیط څخه رقیق محیط ته ننوځي ، منکسره وړانګه له نارمل څخه لیرې کیږي . هرځومره چې وارده زاویه لویه شي په همغه تناسب منکسره وړانګه له نارمل څخه لیرې کیږي . په پای کښې په یوه مشخصه وارده زاویه منکسره وړانګه د دوه محیطونو د بیلوالی په سطح (مشترک فصل) انکسارکوي یا داچې په دغه حالت کښې منکسره وړانګه د نارمل سره 90° زاویه جوړوي چې دغه راز وارده زاویه د بحراني زاویې په نامه یادیږي یا په لنډ ډول سره کولای شو بحراني زاویه داسې تعریف کړو چې :

هغه وارده زاویه چې منکسره زاویه یې 90° شي (یا داچې منکسره وړانګه یې په مشترک فصل ولویږي) د بحراني زاویې په نامه یادیږي .



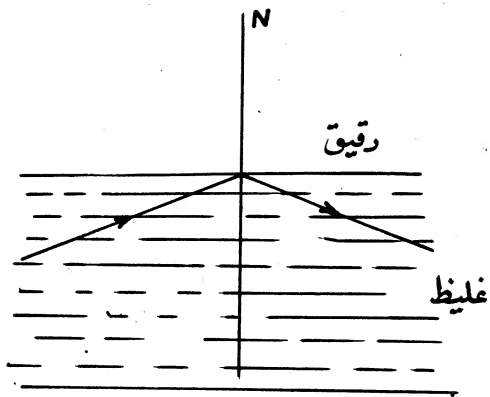
شکل (6-9)

بحراني زاویه په مختلفو محیطونو کښې یوله بل سره توپیرلري د مثال په ډول د اوبو بحراني زاویه 48° اود ښیښې 41° ده .

(6-5) کلي انعکاس :

کله چې نور له غلیظ محیط څخه دوه محیطونو په مشترک فصل کښې له بحراني زاویې څخه په لویه زاویه وتګ کوي په دغه حالت کښې دوی پرځای چې نور له غلیظ محیط څخه رقیق محیط ته ننوځي او انکسار وکړي . له مشترک فصل څخه په هماغه غلیظ محیط کښې -

انعکاس کوي چې د غې پېښې ته کلي انعکاس وايي چې په دغه صورت کښې د دوو محيطونو مشترک فصل د هندارې په څېر کار کوي شکل . (6-10)

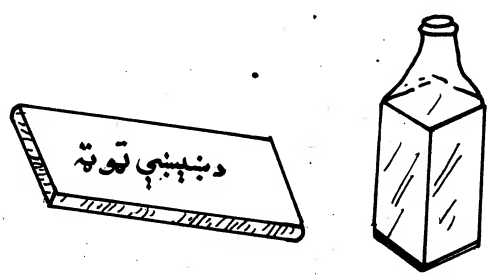


شکل (6-10)

(6-6) موازي سطحي (متوازي السطوح):

هر شفاف محيط چې له دوه موازي سطحو په واسطه احاطه شوي وي د متوازي السطوح په نامه يادېږي که د متوازي السطوح ديوې سطحې څخه نور تېرشي تېر شوی نور انکسار کوي او د نور دغه ورځنکه د متوازي السطوح په منځ کښې نه پاتې کېږي بلکه له دوهمې سطحې څخه هم وځي او د دوهم ځل لپاره انکسار کوي عادي ښېښه د متوازي السطوح لپاره غوره مثال کېدای شي

(6-11) شکل اوهغه بوتل چې ديوالونه يې مستوي سطحې وي د متوازي السطوح لپاره هم ښه مثال کېدای شي په دې شرط چې له اوبو څخه ډک وي .

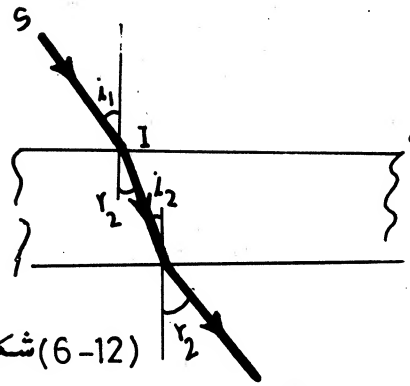


شکل (6-11)

(6-7) په متوازي السطوح تېغو کښې د نور انکسار :

په عام ډول متوازي السطوح له ښېښې څخه جوړوي د ښېښې تېغې ته د متوازي السطوح تېغه وايي ډېرځله د متوازي السطوح په ځای متوازي السطوح تېغه استعمالوي

که د نور وړانګه د متوازی السطوح په تیغه وارده شي وروسته له داخلید و
د متوازی السطوح په منځ کښې انکسار کوي
په (6-12) شکل کښې د SI وړانګې ته وارده
وړانګه او د متوازی السطوح د منځ وړانګې ته منکسره
وړانګه وایي منکسره وړانګه د متوازی السطوح
له منځ نه په دوهمې سطحې لګیږی له دغې
سطحې څخه ترتیږي او وروسته



شکل (6-12)

په بل محیط کښې بیا هم انکسار کوي . د غه وړانګه چې د متوازی السطوح له تیغې څخه وځي
د خروجي وړانګې په نامه یادیږي . ځکه چې متوازی السطوح د دوه موازي مستوی
سطحو څخه جوړ شوی ده نو پدې اساس د تولوګونا رملونه یې په خپل منځ کښې
سره موازي دی. د نارمل سره د ورودی وړانګې زاویه د هغې زاویې سره مساوی ده
چې خروجي وړانګه یې د نارمل سره جوړوي په (6-12) شکل . $\hat{i}_1 = \hat{r}_2$

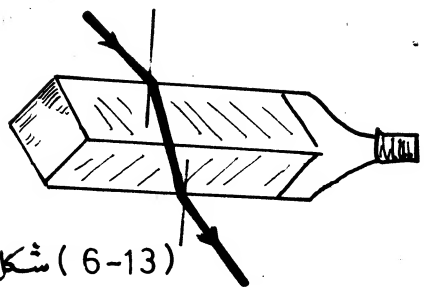
یعنې کله چې د نور وړانګه د متوازی السطوح څخه وځي په همغه لمړنۍ مسیر حرکت
کوي که نور د متوازی السطوح په تیغې عمود وی نو د مسیر له تغیر څخه پرته د
متوازی السطوح څخه خارجیږي له همدی کبله د نور سرعت د متوازی السطوح د
تیغې له وتلو څخه وروسته له هغه سرعت سره یوشان کیږی چې د متوازی السطوح
تیغې ته د رسید و څخه یې مخکې د ولود .

د ورودی، منکسره او خروجی وړانګو مسیر کولای شو په لاندی تجربه کښې وویني

تجربه :

یو څلور کنجه بوتل چې مخکې یې مونوم واخیست له اوبو څخه ډک اولږ څه پودر یا

صابون پکښې واچوئ وروسته بیا د بوتل له یوې خوانه لاسي برق روښانه کړئ تر
خو د بوتل په یوه سطحه د نور
وړانګې وګیږي که د بوتل شا او
خوا لوګي یا دوړې جوړې کړئ
د (6-13) شکل په څېر کولای
شئ د وړانګو مسیر وویني ددی

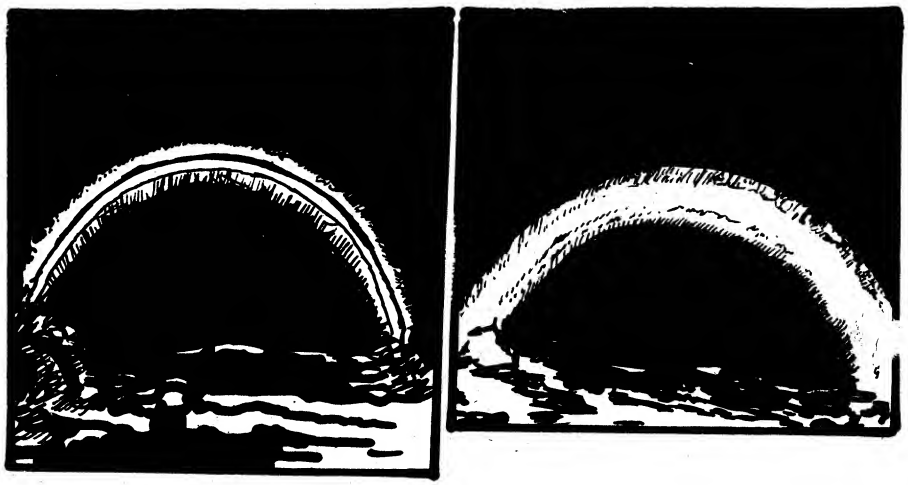

(6-13) شکل

لپاره چې نوری وړانګې ښې څرګندې شي د څراغ مخې ته یو دبل کاغذ چې یو کوچنی
سوری ولري نیسو تر څو نور د واحدی وړانګې په څېر وخي او په بوتل وګیږي.

(6-8) دلمر یا سپین نور متشکله اجزا وې:

د صوت په بحث کښې مو ولیدل چې صوتونه له مختلفو فوتونو او غږونو څخه
څخه جوړشوی دی په دی برخه کښې به وویني چې نور هم له مختلفو رنګونو څخه جوړ
شوی دی د باران له اوربد و څخه وروسته کله چې اسمان لږ څه شین شي او لمر
وګیږي د باران د پاڼې شویو اوبو د څاڅکو له منځ زرغونه (کمان رستم) لیدل کیږي.

په مختلفو رنګونو دغه زرغونه په هوا کښې د باران د پاڼې شویو څاڅکو په واسطه
د لمر د نور د تجزیې څخه عبارت ده. له دې ځایه څخه لیدل کیږي چې د لمر نور له مختلفو
رنګونو څخه جوړشوی دی. د لمر نور یا سپین نور له اوو رنګونو څخه جوړ دی (6-14)
شکل په زرغونه کښې د اوو رنګونو موجودیت را ښیئ چې د غه اوه رنګونه په ترتیب
سره عبارت دی له سور، نارنجی، ژیړ، شین، آبی، آسمانی او بنفش (6-14)
شکل.



(6-14) شکل

(8-9) منشور :

سپین نور د هغه په اجزاوو (رنګونو) یوا ځای په هوا کښې د باران د پاڼی شوبو څاڅکو په واسطه نه تجزیه کیږی بلکی د نور د وسایلو لکه منشور او تفرقي شبکو په واسطه هم تجزیه کیږی چې د لته یوا ځای منشور تر څیړنې لاندی نیسو ،

منشور د بنیښې د یوې پوهې او یا یوبل شفاف کلک جسم څخه عبارت دی چې د مثلث په شکل جوړ شوې وي یا داچې کولای شو منشور په دقیق ډول داسی تعریف کړو :

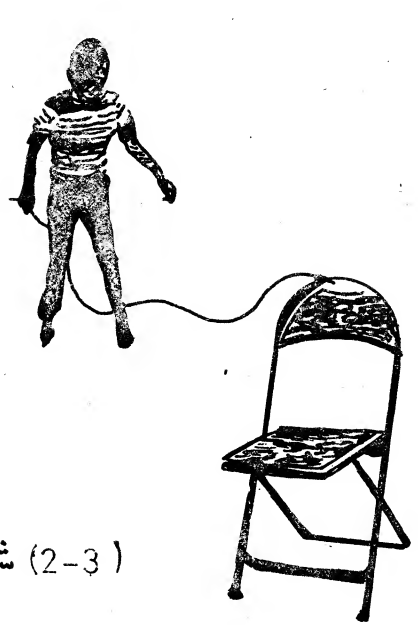
منشور دیوه شفاف جسم څخه عبارت دی چې دد وه غیر موازي سطحو په واسطه محدود شوی وی او د نور د تجزیه کید و خاصیت ولري .

د مثال په ډول د (6-15) شکل چې یو شفاف جسم دی او د I او II غیر موازی سطحو په واسطه احاطه شوی دی .

واچوله شي ولاړ پاتې اوبه په اهتزاز راځي چې دغه اهتزاز په يوځل نه ختمېږي بلکې څوځوځله پېښېږي په نتيجه کښې دهر اهتزاز په تقليد وسره يوموج منځ ته راځي ، خرنګه چې اهتزاز ضعيفيږي نو وبه ليدل شي چې هر موج له مخکيني موج څخه ضعيف ښکاري .

دموج دجوړېدو دلاسنه پوهېدلو لپاره ، په پورتنۍ کښې دموج جوړېدل د لاندې تجربې په واسطه بيانوو :

تجربه : يو پرې چې درې يا څلور متره اوږد والې ولرې راواخلو اويوه څوکه يې ديوې وني په شاخ يا د (3-2) شکل په څېر په يوه چوکۍ تړو د پرې يوه څوکه داسې ونيسئ چې له ځمکې څخه لوړه وي اوس هغه لاس ته چې د پرې يوه څوکه مو پرې نيولې ده ښکته اوپورته تکان ورکړئ (کوشش وکړئ د لاس تکان موکړندی وي) ورو ورو له شديد تکان څخه خپل لاس و



(2-3) شکل

دروئ چې حرکت ونکړي پدغه حالت کښې به په پرې کښې موج وليدل شي چې په پرې کښې حرکت کوي که ښه پاملرنه وشي پرې نه نقليږي بلکې موج د پرې له يوې څوکې څخه بلې څوکې ته نقليږي له دغې تجربې څخه ليدل کېږي چې د پرې ديوې

دا نشر په خاص د مهاجرو اودګران افغانستان د آزادۍ د لیارې اتلانو د پیاوړه ده، او په وړیا توګه هغوی ته وړکول کیږي . د دې کتاب خرڅول او اخیستل منع دي .

د چاپ حق د آی - آر - سي د پښتوني اوروزنې انکشافي مرکز پورې اړه لري او د دې مرکز په اجازه د هغه چاپ عملي کیدای شي .

د بسنونکي او مهربان خدای (ج) په نامه

سریزه

د افغانستان مسلمان ملت د تاریخ د وحشیانو په خلاف د خپل شپږ کلن مقاومت په اوږدو کښې د وژل کیدلو، بندي کیدلو او د کور و ودانو د ړنګیدلو څخه برسیره د خپل کران هیواد د لمنې په پریښودلو مجبور شول د لوستلو، لیکلو او زده-کړې زمینه یې د لاسه ورکړه. په نړۍ باندې د تسلط د پیدا کولو په منظور د بښمن په لمړي کام کښې غوښتل چې افغانستان له ستونې تیر کړي چې انشاالله د بل هر تجاوز کونکي په څېر به د غه هیله خپل ګور ته یوسي او د تاریخ مخ ته ورواړي به یې په بڼه شي.

د کران افغانستان د ژوندي ساتلو لپاره په کار ده چې د جهاد مرچلونه د قلم او سلاح په واسطه قوي شي نو ځکه پر مونږ لازمه ده چې په یووالي سره د الله اکبر تر شعار لاندې د تعلیم یافته مجاهدینو په واسطه د روسي او الحاد ضد د جهاد تاوده مرچلونه پیاوړي او د خپلو نیکونو میراث ژوندی وساتو. دا تم توکي د فزیک درسي کتاب د د غه منظور د پوره کولو لپاره یو کوچنی کام دی.

د غه کتاب د مهاجرو افغانانو او هغو افغانانو د ژوند په نظر کښې نیولو سره چې د وحشي روسانو د بمبارۍ او حملو په اثر یې د ننه په افغانستان کښې د ښو و ځیو او زده کړې زمینه له لاسه ورکړې، لیکل شوی دی. د د غه کتاب د فزیکي حقایقو د تشریح او توضیح لپاره هغه تجربې په نظر کښې نیول شوي دي چې په محیطي مواد و تکیه لري. د افغانانو لپاره د داسې کتابونو لړۍ په دوه مرحلو کښې په نظر کښې نیول شوی ده. لومړۍ مرحله یې چې د نهم ټولګي تر ختمید و پورې پای ته رسیږي د ساده

فزیکی حقایقو د تشریح، توضیح او تفهیم لپاره اختصاص ورکړشوی دی . او
دومره لړی دوهمه مرحله چې د (۱۰ - ۱۲) ټولګیو د فزیک پروګرام په کښې شامل .
د فزیکی حقایقو تشریح د ریاضي د پرنسیپونو پر بنا او د فزیکی مفاهیمو زده کړه
او تطبیق له ځانه سره لري .

زه د محمد هاشم شهیدی او عبد الرشید د I . R C دښوونې او روزنې
د انکشافی مرکز د فزیک د استاد انو له مرستې او رهنمایي څخه چې د دغه کتاب په اصلاح
کولو کښې یې له ماسره کړې ده او د کاتب خان خطاط او فرید ون "نوري" رسام څخه
چې د دې کتاب په خطاطی او رسامۍ کښې یې تکلیف کاللی دی ډیره منه کوم .

له هغه ځایه چې د دغه کتاب ځمادوهمه لیکنه ده او د امکان تر حده یې زیار
وایستلې تر څو یې په ساده ژبه بیان کړم خو بیا هم ډیرې نیمګړتیاوې لري نو
له محترمو استاد انو د قدر ور زده کوونکو او ټولو لوستونکو او مینه والو څخه هیله
لرم چې د خپلو اصلاحي نظریو پیشنهادونو او انتقاد ونو له رالیږلو څخه دریغ ونکړي .

ومن الله التوفیق

حمید الله "فرهت"

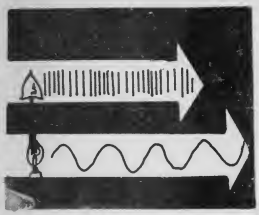
فهرست

عنوان	مخ
لمړی برخه	۱
لمړی فصل : اهتزازونه	۱
د اهتزاز په هکله لومړنی تصور	۱
بسیطه رقاصه	۱
اهتزازي حرکت	۳
د اهتزازي حرکت مشخصې	۴
د یو اهتزازي حرکت بنودنه او په یوه سطحه کښې د اهتزازي حرکت مشخصې .	۵
دویم فصل : موجونه (څپې)	۷
د موج کتنه	۷
موج څه شی دی او څرنګه جوړیږي .	۸
د موج د حرکت لپاره محیط	۱۰
په محیط کښې د موج حرکت	۱۱
د موج مشخصې	۱۲
د یوه موج انرژي	۱۳
د موج ډولونه (عرضي موج او طولي موج)	۱۵
دریم فصل : صوت (غږ)	

عنوان	مخ
د صوت په باب لمړنی تصور	۱۹
صوت څه شی دی ؟	۲۰
د صوت لوړوالی او ټیټوالی	۲۲
د صوت رسمول او دهغه لوړوالی او ټیټوالی .	۲۳
د صوت زیرا و بم	۲۵
د صوت خپریدل او نقلیدل	۲۸
د صوت د خپریدلو لپاره محیط	۲۹
د صوت نقلیدل په مختلفو محیطونو کښې	۳۰
د صوت سرعت	۳۳
د صوت انعکاس	۳۵
د صوت ډولونه	۳۷
اهنګ او نکي صوتونه	۳۷
بې اهنګه صوتونه	۳۸
دوهمه برخه : نور	۴۲
څلورم فصل : د نور ماهیت او د اجسامو نوري خواص	۴۳
د نور لید وسیله	۴۳
د نور ماهیت	۴۳
د نور له کومه ځایه راځي (د نور منابع)	۴۴

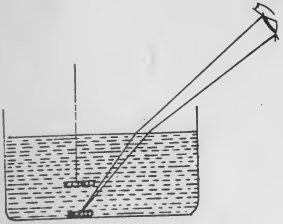
عنوان	مخ
نقطوی منبع	۴۵
سوروه یا غیر نقطوی منبع	۴۶
غیر نورانی (تیاره) جسمونه	۴۷
شفاف جسمونه	۴۸
کدر جسمونه	۴۸
نیم شفاف (نیم کدر) جسمونه	۴۸
د نور سرعت	۴۹
د نور وړانګه او د نور خپریدل په	۵۰
مستقیم خط باندې	〃
سیوری	۵۳
الف - اصلي سیوری	۵۳
ب - فرعي سیوری یا نیمای سیوری	۵۳
د فرعي سیوری جوړیدل	۵۴
د نور شدت	۵۵
د نور مقدار	۵۶
پنځم فصل : د نور انعکاس	۵۹
د نور د انعکاس پېښه	۵۹
د انعکاس قوانین	۶۱

فزیک



۱۱۲

داتم ټولګي لپاره



مؤلف : حمید الله "فرهت"
ژباړونکی: محمّد رحمٰن "رحیمی"

حمل ۱۳۶۹

عنوان	مخ
منظم انعکاس او غیر منظم انعکاس	٦٤
هندارې	٦٥
الف - مستوی هندارې	٦٥
ب - کروی هندارې	٦٥
تصویر	٦٥
په مستوي هندارو کښې تصویر	٦٦
د تصویر رسمول په مستوی هندارو کښې	٦٨
مجازي تصویر	٦٩
متلاقي مستوی هندارې	٦٩
په متلاقي هندارو کښې د تصویرونو شمېر	٧٠
کروي هندارې	٧٤
الف - د هندارې راُس	٧٤
ب - د هندارې د انحنا مرکز	٧٥
ج - د هندارې د انحنا شعاع	٧٥
د - د هندارې اصلي محور	٧٥
هـ - د هندارې فرعي محورونه	٧٥
و - د هندارې اصلي محراق	٧٥
ز - د محراق فاصله	٧٥

عنوان	مخ
ح - دهنداري فرعي محراق	۷۶
مقعرې کروی هنداره	۷۶
په مقعرو هنداروکښې تصویر	۷۷
په مقعرو هنداروکښې د تصویر رسمول	۷۹
محدبې کروي هنداري	۸۱
په محدبو کروي هنداروکښې تصویر	۸۱
الف - په محدبو هنداروکښې دیو نقطوي - جسم تصویر .	۸۲
ب - په محدبو هنداروکښې دیو جسم تصویر	۸۲
په محدبو هنداروکښې د تصویر موقعیت	۸۳
د کروي هنداروغټ سنودنه (بزرګنمایي)	۸۴
شپږم فصل : د نور انکسار (ماتېدل)	۸۸
د انکسار پېښه	۸۸
انکسار څنګه منځ ته راځي .	۹۱
د انکسار قوانین	۹۲
مشترک فصل	۹۲
ناظم یا د نارمل خط	۹۳
وارده وړانګه	۹۳

عنوان	مخ
منکسره وړانګه	۹۳
واړه زاویه	۹۳
منکسره زاویه	۹۳
د انکسار لومړنی قانون	۹۳
د انکسار دوهم قانون	۹۴
بحرانی زاویه	۹۵
کلی انعکاس	۹۵
موازي سطحې (متوازی السطوح)	۹۶
په متوازی السطوح تیږو کښې د نور انکسار	۹۶
د لمریا سپین نور متشکله اجزاوې	۹۸
منشور	۹۹
په منشور کښې د نور مسیر	۱۰۰
د سپین نور تجزیه د منشور په واسطه	۱۰۱
د مختلفو شیانو د رنګ اختلاف	۱۰۲
د رنګونو تغیر	۱۰۳
د شفافو او نیم شفافو جسمونو رنګ	۱۰۴
محدب الطرفین عدسیه	۱۰۷
د محدب الطرفین عدسیې څینی اساسي کمیتونه	۱۰۹

عنوان	مخ
د عدسيې اصلي محراق	۱۰۹
د عدسيې اپتيکي مرکز	۱۰۹
د عدسيې محراقي فاصله	۱۰۹
د عدسيې اصلي محور	۱۰۹
د عدسيې تصويري يا فرضي محراق	۱۰۹
په محدب الطرفين عدسيه کښې په هندسي	۱۱۰
د ول د تصوير رسمول .	۱۱۰
مقعر الطرفين عدسيې	۱۱۴
د مقعر الطرفين عدسيې اساسي کميتونه	۱۱۴
د مقعر الطرفين عدسيې محراق	۱۱۴
د عدسيې اپتيکي مرکز	۱۱۴
د عدسيې محراقي فاصله	۱۱۵
په مقعر وعدسيو کښې تصوير	۱۱۵
اووم فصل : اپتيکي الې	۱۱۹
سترګه	۱۱۹
قرنيه	۱۲۰
عنبيه	۱۲۰
د سترګې عدسيه	۱۲۱

عنوان	مخ
شبکیه	۱۲۱
دنور عصبي رشتې	۱۲۲
د سترګو نواقص	۱۲۲
نږدې لید ونکې سترګې	۱۲۲
لیرې لید ونکې سترګې	۱۲۳
کمره	۱۲۴
ذره بین	۱۲۴
میکروسکوپ (مرکب ذره بین)	۱۲۵
دوربین (لیرې لید ونکی)	۱۲۶
تلسکوپ	۱۲۷
پروجکتور	۱۲۷
اتم فصل : لمر، ځمکه او سپوږمی	۱۳۰
لمر	۱۳۰
ځمکه	۱۳۰
سپوږمۍ	۱۳۱
د سپوږمۍ حرکتونه	۱۳۳
د سپوږمۍ حرکت د لمر په چاپیر	۱۳۳
د سپوږمۍ حرکت د خپل محور په شا او خوا ، د سپوږمۍ څېره	۱۳۳
خسوف یا سپوږمۍ نیونه	۱۳۴
کسوف یا لمر نیونه	۱۳۴

فزیک

داتم تولگی لپاره

دافغانانو دپاره د بنووني اوروزنې مرکز

آی . آر . سي

پیښور

۱۳۶۹

HAMIDULLAH FARHAT

PHYSICS

For 8th Grade

INTERNATIONAL RESCUE COMMITTEE
Development Center For Afghan
Education

June 1987 D.C.A.E. Publication
Peshawar

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ ط

سریزه

د تعلیم او تربیې د ضرورت په اساس د افغانستان ټولو جهادي تنظیمونو، مختلفو خیریه مؤسسو او د پاکستان حکومت هریوه په خپل وار سره کوښښ کړی څو د افغان مهاجرینو او مجاهدینو د معصومو بچیانو لپاره د تعلیم او تربیې په برخه کښې یو شمیر کمتوډ خدمتونه په غاړه واخلي .

د څوکالو راپدې خوا د آی ـ آر ـ سي خیریه مؤسسې د افغان مهاجرینو سره صحي مرستې کړي او د ۱۹۸۵ کال په سرکښې یې تصمیم ونیو څو د صحي مرستو په څنګ کښې د افغان مهاجرینو او مجاهدینو د بچیانو د تعلیمي سطحې د لوړوالي په خاطر لازم خدمتونه ترسره کړي ، د افغان مهاجرینو د یو شمیر تعلیمي مرکزونو تر لیدنې اوکتنې او د افغانی استادانو سره تر خبرو اترو و روسته یې دا سی نتیجه تر لاسه کړه چې د افغاني لیسو او منځنیو ښوونځیو د درسي کتابونو د لیکلو او استادانو د تربیې لپاره یو تعلیمي مرکز ته ضرورت دی .

د دې مؤسسې هدف د افغانی بچیانو سره بې له تبعیضه تعلیمي او تربیوی مرسته ده او دا مؤسسه کوښښ کوي څو خپله بې طرفي (ناپیلتوب) د سیاسی او تنظیمي مسلوپه ارتباط وساتي او د ټولو تنظیمونو د پاره په مساوي توګه خدمت وکړي .

د نورو تعلیمي مشکلاتو په څنګ کښې د کتابونو نشتوالی خصوصاً په لوړو ټولګیو کښې یو لوی پرابلم دی چې د افغان مهاجرینو د تعلیمي پر مختګ مخنیوی کوي .

څرنګه چې دا مؤسسه د ساینس او ریاضي په برخه کښې پیاوړي استادان او

لازم تسهیلات لري، نوله دې کبله يې تصميم ونيو خو د ساينس اوريا ضي کتابونه
د منځنيو ښوونځيو اوليسو د مختلفو ټولګيو د پاره د جهاد او مهاجرينو د زوند د حساسو
شرايطو او د افغاني اصيل کلتور په نظر کښې نيولو سره د اسلام د مقدس دين د لارښوونو
په رڼا کښې وليکي او د جهاد د تنظيمونو، د افغاني ليسو د استادانو او افغان کمشنرۍ
له نظره ووړسته د اکتابونو چاپ او په وړيا توګه يې د افغاني مهاجرينو د ښوونځيو
شاګردانو او استادانو ته د هغوی د مربوط و تعليمي مؤسسو له لارې ورکړي.
هيله ده چې محترم لوستونکي د همکارۍ له مخې خپلې ګټورې نظريې د آی. آر. سي
مؤسسې ته راولیږي.

ستاسو د همکارۍ او پيروزۍ په هيله

ومن الله التوفيق

اداره.

بسم الله الرحمن الرحيم